

# DRODZY CZYTELNICY

**C**hciałbym tym razem zwrócić uwagę na dział "Informacja o podzespołach", w którym od kilku lat zamieszczamy opisy ciekawych, wybranych elementów scalonych. Artykuły mają układ podobny do powszechnie przyjętego w firmowych kartach katalogowych i standardową objętość dwóch stron (na jednej kartce). Dlatego łatwo można z nich kompletować skrócony katalog nowości. Wprawdzie dane firmowe wszystkich produkowanych układów scalonych są teraz łatwo dostępne w Internecie i dotarcie do nich nie powinno sprawiać kłopotu, jednak są to informacje obszerne i w języku angielskim. Podanie pełnych danych zajęłoby kilkanaście, a nawet kilkadziesiąt stron, są to bowiem układy wielofunkcyjne o bardzo dużym stopniu scalenia. W naszych opisach staramy się zawrzeć tylko podstawowe wiadomości o omawianym układzie, z jak najbardziej klarownym wyjaśnieniem zasady działania (co bywa nietatwe), zestawem parametrów i charakterystyk oraz przykładami zastosowań. Informacja o podzespołach ma być przewodnikiem sygnalizującym niektóre najciekawsze osiągnięcia. Staramy się przy tym dobrać układy o możliwie szerokim zastosowaniu, choć czasem robimy wyjątek dla ciekawostek, może nie tak bardzo użytecznych, ale za to frapujących każdego elektronika pomysłowymi rozwiązaniami. A wiadomo, że rozwój technologii półprzewodników doszedł teraz do poziomu, który daje otwartą drogę nieograniczonej pomysłowości konstruktorów. Szczególną uwagę zwracamy na układy, w których wprowadzono jakąś innowację w stosunku do starszych rozwiązań. W tym numerze na przykład omawiamy jeden z impulsowych stabilizatorów napięcia. Na przykładzie tego bardzo nowoczesnego i rozbudowanego układu można zorientować się w aktualnych tendencjach rozwoju przetwornic DC/DC. Oprócz licznych zalet, takich jak świetna sprawność, stabilizatory impulsowe mają też – jak wiadomo – pewne wady. Główną są zaburzenia elektromagnetyczne (wprowadzane przez generator), które, rozchodząc się zarówno drogą promieniowania, jak i przewodzenia, mogą zakłócać pracę innych układów. W opisanym stabilizatorze wprowadzono istotną innowację – modulację z rozciąganiem widma. Redukcję amplitudy zaburzeń uzyskuje się przez ich rozłożenie na szerszy zakres częstotliwości. Stabilizator jest skomplikowany, dlatego jego opis trzeba było podzielić na dwa odcinki, publikowane w dwóch numerach miesięcznika.

Chętnie przyjmujemy sugestie Czytelników na temat układów lub grup układów, których opisy chcieliby znaleźć w "Informacji o podzespołach". Trzeba przy tym jednak mieć na uwadze, że niektóre układy, np. mikroprocesory lub DSP, nie kwalifikują się, niestety, do publikacji w tej formie, ze względu na nieuniknioną bardzo dużą objętość opisu. Też o nich piszemy, lecz w artykułach o charakterze i układzie innym niż "Informacja o podzespołach".

To wydanie naszego czasopisma, oprócz opisu stabilizatora impulsowego, oczywiście zawiera wiele innych ciekawych materiałów, z których wymienię zwłaszcza przegląd multimetrów cyfrowych, będących – obok lutownicy i oscyloskopu – podstawowym narzędziem elektronika. O oscyloskopach niedawno obszernie pisaliśmy, a przegląd sprzętu lutowniczego zamieścimy wkrótce.

Publikujemy przeglądy rynkowe kamer wideo i przenośnych odtwarzaczy mp3 z twardym dyskiem. Są też opisy układów do samodzielnego montażu, które cieszą się nieustającym zainteresowaniem dużego grona Czytelników. Można więc samemu wykonać wskaźnik poprawności zasilania i układ zabezpieczający np. do lodówki.

Życzę miłej i pożytecznej lektury.

M. Nadachowski

## ADRES REDAKCJI i WYDAWCY

**RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.**

**ul. Ratuszowa 11, 03-450 Warszawa**

**Adres do korespondencji**

**ul. Borowskiego 2, 03-475 Warszawa**

**tel. (0 22) 619 16 61,**

**677 30 20, 677 30 21**

**0-601 62 18 24**

**fax: (0 22) 677 30 22**

**http://www.radioelektronik.pl**

**e-mail: radelek@pol.pl**

## ZESPÓŁ REDAKCYJNY:

**red. nacz.** – dr inż. Michał Nadachowski  
**mn@radioelektronik.pl**

**z-ca red. nacz.** – mgr inż. Jerzy Justat  
**jj@radioelektronik.pl**

**sekr. red.** – mgr inż. Maria Tronina,  
**mt@radioelektronik.pl**

## redaktorzy działów:

**mgr inż. Maciej Feszczyk,**

**mgr inż. Leszek Halicki,**

**inż. Janusz Justat,**

**mgr inż. Leon Kossobudzki,**

**inż. Maria Łopuszński,**

**mgr inż. Krystyna Prószyńska,**

**mgr inż. Cezary Rudnicki**

## Stali współpracownicy:

**Eugenia Rudzińska**

**Mariusz Janikowski,**

**dr inż. Krzysztof Jellonek,**

**dr inż. Janusz Samuła**

## Laboratorium:

**mgr inż. Cezary Rudnicki**

**cezary.rudnicki@radioelektronik.pl**

## Dział reklamy:

**Ewa Wiśniewska: ew@radioelektronik.pl**

**Projekt graficzny: Jacek Ostaszewski**

## DTP

**Beata Włodarczyk**

**bw@radioelektronik.pl**

**mgr inż. Krzysztof Węgrzycki**

**Współwłaściciele tytułu**

**"Radioelektronik Audio Hi-Fi Video":**

**Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT**

**i Stowarzyszenie Elektryków Polskich**

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy.

Zastrzegamy sobie prawo skracania

i adiacji nadesłanych artykułów.

Opisy urządzeń i układów elektronicznych oraz ich usprawnień zamieszczone w "Radioelektroniku Audio-Hi-Fi-Video" mogą być wykorzystywane wyłącznie do własnych potrzeb. Wykorzystywanie ich do innych celów, zwłaszcza do działalności

zarobkowej, wymaga zgody autora opisu. Przedruk całości lub fragmentów publikacji zamieszczanych w "Radioelektroniku Audio-Hi-Fi-Video" jest dozwolony po uzyskaniu zgody Redakcji.

**Za treść ogłoszeń Redakcja nie ponosi odpowiedzialności.**

**Prenumeratę prowadzi i udziela informacji**

**Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o.**

**00-950 Warszawa, Ratuszowa 11, skr. poczt. 1004**

**tel. (022) 840-30-86, tel./fax (022) 840-35-89**

## Druk :

**Drukarnia Wydawnictwa SIGMA-NOT**

**Cena 8,90 zł (w tym 0% VAT)**

**3 ROCZNIKI NA CD**  
**w cenie 19,90 zł**

**PLYTĘ MOŻNA ZAMÓWIĆ:**

- **Dokonując wpłaty na konto:**  
**nr 68 1060 00760000 4149 3000 4737**  
**Radioelektronik Sp. z o.o.,**  
**ul. Ratuszowa 11, 03-450 Warszawa**
- **Faksem: (0 22) 677 30 22, 891 13 74**
- **Listownie:**  
**Radioelektronik Sp. z o.o.,**  
**ul. Ratuszowa 11, 03-450 Warszawa**
- **Przez Internet:**  
**radelek@pol.pl,**  
**kolportaz@sigma-not.pl,**  
**www.radioelektronik.pl**



Multimetry cyfrowe są podstawowym narzędziem każdego elektronika. Publikujemy pierwszą część przeglądu rynkowego tych przyrządów.

5



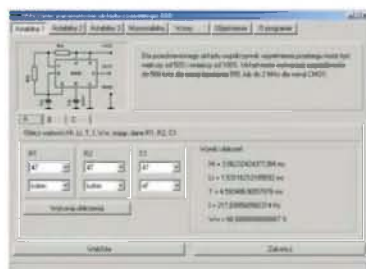
Przedstawiono możliwości rozdzielenia połączenia internetowego na kilka komputerów.



12

Opracowany wiele lat temu układ czasowy 555 jest ciągle popularny i szeroko stosowany. Opisujemy program do obliczania generatorów z tym układem.

23



Zbliżające się wakacje to najlepszy czas na filmowanie kamerami, zamieszczamy ich przegląd rynkowy.

26

Firmy Samsung i Thomson opracowały telewizory z krótszymi kineskopami i telewizory DLP z wąską obudową.

31



Dwa w jednym – system nawigacyjny i radioodtwarzacz CD to najbardziej popularna kategoria urządzeń nawigacyjnych.



33

## Z KRAJU I ZE ŚWIATA

Nowe wzmacniacze operacyjne **2** Pirometr ST-8839 **2** Modyfikacje w obudowach serii KO4300 DOLD **2** 1-calowy dysk twardy w odtwarzaczach muzycznych **2** Miniaturowe serwery Ethernetowe **22** Nowa kamera internetowa **22** Miniaturowe dyski **35** Biometria w "komórkach" **35**

## MIERNICTWO

Multimetry cyfrowe (1) ..... 5

## NA RYNKU ELEKTRONIKI

Złącza w urządzeniach elektronicznych (3)..... 10

## TECHNIKA RTV

Bezprzewodowy dostęp do Neostrady (1) ..... 12

## PODZESPOŁY

Najmniejsze przetworniki c/a – nanoDAC ..... 14

LTC3808 – synchroniczny impulsowy stabilizator napięcia (1) ..... 15

## Z PRAKTYKI

Układ zabezpieczający ..... 18

Wskaźnik poprawności zasilania ..... 19

## RÓŻNE

Problemy z zużytymi lampami fluorescencyjnymi (2) ..... 20

Automaticon 2005 ..... 22

## PORADNIK ELEKTRONIKA

Program do obliczeń układu czasowego 555 ..... 23

Przegląd wydawnictw ..... 21



## AKTUALNOŚCI

Amplituner AVR 7300 Harman Kardon **24** Nowy kompaktowy aparat Canona **24** Miniaturowy odtwarzacz muzyki Shogbox **24** Pilot z funkcją "uczenia się" **24** Projektor do kina domowego **24**

## NA RYNKU AV

Kamery wideo (1) ..... 26

Odtwarzacze plików mp3 z twardym dyskiem ..... 29

## POZNAJEMY SPRZĘT

Telewizory typu Slim ..... 31

Płyta DVD dużej pojemności (2) ..... 32

## OCENY UŻYTKOWNIKÓW

Urządzenie nawigacyjne Travel Pilot E1 ..... 33

Na okładce: Reklama firmy NDN



## NOWE WZMACNIACZE OPERACYJNE

Firma Microchip wprowadziła na rynek dwie nowe rodziny scalonych wzmacniaczy operacyjnych MCP623X i MCP624X montowanych w miniaturowych obudowach i wyróżniających się małym poborem mocy, pojedynczym zasilaniem, szerokim zakresem temperatur pracy oraz pełnozakresowym napięciem wejściowym i wyjściowym (*rail-to-rail*). Wraz z pojawieniem się nowych wzmacniaczy oferta firmy poszerzyła się do ponad 50 produktów tego typu, przeznaczonych do zastosowań w pasmach o szerokości od 10 kHz do 10 MHz. Wzmacniacze operacyjne MCP623X i MCP624X odznaczają się rozszerzonym w porównaniu z podzespołami standardowymi "przemysłowym" zakresem temperatur pracy (od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+125^{\circ}\text{C}$ ) i mogą działać poprawnie przy napięciach zasilających mniejszych od 1,8 V. Przy pracy w paśmie o szerokości 300 MHz wzmacniacze MCP623X pobierają niewielki prąd ze źródła zasilania – typowo 20 mA, podczas gdy pracujące w paśmie o szerokości 650 kHz układy MCP624X pobierają typowo 50 mA. Konstruktorzy urządzeń z układami



MCP623X i MCP624X mogą pobrać bezpłatnie ze strony producenta program do projektowania filtrów aktywnych FilterLab oraz symulacyjny SPICE Macro Models. Narzędzie FilterLab zawiera kompletne schematy filtrów wraz z wykazem elementów, umożliwia też wyświetlanie charakterystyk przenoszenia filtrów, co znacznie usprawnia prace projektowe. Z kolei program SPICE Macro Models umożliwia konstruktorowi pełną symulację analogową i opracowanie wersji modelowej projektowanego układu. Pojedyncze wzmacniacze MCP6231 i MCP6241 są dostępne w obudowach SC-70 i SOT-23 z 5 wyprowadzeniami. Z kolei wzmacniacze podwójne MCP6232 i MCP6242 można zamówić w obudowach z 8 wyprowadzeniami typu: PDIP, SOIC i TSSOP. Microchip oferuje też wzmacniacze poczwórne (MCP6234 i MCP6244) w obudowach z 14 wyprowadzeniami typu: PDIP, SOIC i TSSOP. Więcej informacji: Gamma Sp. z o.o. tel.(022) 862 75 00, e-mail: info@gamma.pl, www.gamma.pl (th)

## PIROMETR ST-8839

Firma Standard Instruments wprowadziła na rynek pirometr ST-8839 przeznaczony do bezdotykowego, zdalnego pomiaru temperatury powierzchni różnego rodzaju materiałów. Nowy przyrząd wyróżnia się szerokim zakresem pomiaru temperatury od  $-50$  do  $1000^{\circ}\text{C}$ , dużą rozdzielczością wskazania równą  $0,1^{\circ}\text{C}$  w całym zakresie pomiaru, wysoką rozdzielczością optyczną 50:1, przydatną przy pomiarach wykonywanych z dużej odległości oraz przystępną ceną. Do zaznaczenia miejsca pomiaru służy wbudowany czerwony znacznik laserowy. Pirometr wyposażono też w cyfrową regulację emisyjności w zakresie od 0,10 do 1,0, która umożliwia zachowanie wyspecyfikowanej dokładności pomiaru temperatury ( $\pm 1,5\%$ ) nawet w przypadku materiałów o wartości emisyjności różniącej się znacznie od zaprogramowanej wartości domyślnej (0,94). Przyrząd rejestruje też wartość minimalną i maksymalną temperatury z serii pomiarów, oblicza i wyświetla ich różnicę oraz średnią. Wbudowany komparator sygnalizuje optycznie i dźwiękiem przekroczenie wprowadzonej wcześniej wartości granicznej (górną lub dolną). Duży, wielofunkcyjny wyświetlacz ciekłokrystaliczny wskazuje, oprócz wyniku pomiaru, wybraną wartość emisyjności oraz wartości zarejestrowane, obliczone lub ustawione, które można przeglądać. Wskazanie wyświetlacza jest automatycznie "zamrażane" (funkcja *automatic data hold*), a jego podświetlenie ułatwia odczytywanie wyników w trudnych warunkach oświetlenia zewnętrznego. Wyłącza się ono samoczynnie po siedmiu sekundach oszczędzając baterię. Przy pomiarach ciągłych zarówno podświetlenie, jak i znacznik laserowy można włączyć na stałe. Pirometr jest zasilany z jednej baterii 6F22 (9 V). Pistoletowa obudowa przyrządu wzmocniona nakładkami gumowymi ma wymiary 230x100x56 mm i masę 290 g. Informacja: Labimed Electronics Sp. z o.o., tel./faks (022) 858 29 14, www.labimed.com.pl, labimed@labimed.com.pl (th)



## MODYFIKACJE W OBUDOWACH SERII KO4300 FIRMY DOLD

Firma DOLD, reprezentowana w Polsce przez firmę Eltron, dokonała kilku ulepszeń w obudowach serii KO4300. W ofercie są teraz obudowy o szerokości 22,5; 45; 67,5 i 90 mm. W obudowach o szerokości 22,5 mm jest dostępnych 16 terminali przyłączeniowych, po cztery w jednej grupie na jeden blok konektora. Bloki terminali mogą być podłączane, bądź też dolutowywane do płytki obwodu drukowanego.



Ponadto w najnowszej serii obudów umożliwiono realizację bezpośrednich przyłączy do magistrali systemowej, które mogą być realizowane przez specjalne elementy przyłączeniowe. Ściślej mówiąc, kontakt pomiędzy urządzeniem a magistralą (znajdącą się w dolnej płaszczyźnie obudowy) może być wykonywany przy użyciu specjalnych bloków rozbiornych złącz sprężynowych. Dzięki wykorzystaniu tych samych elementów można stworzyć wewnętrzną magistralę systemową, co ułatwia łączenie różnych płyt obwodów drukowanych znajdujących się w tej samej obudowie. Dodatkowo DOLD zaproponował specjalne rozbiornale złącza, dzięki którym istnieje możliwość wymiany urządzenia bez odłączania przewodów z terminali przyłączeniowych. Dostępne są obudowy o głębokości 118 i 97 mm. (f)

## 1-CALOWY DYSK TWARDY W ODTWARZACZACH MUZYCZNYCH

Firma iRiver zastosowała 1-calowe dyski ST1 Seagate w swoich nowych cyfrowych odtwarzaczach serii H10. iRiver jest od kilku lat czołową marką wśród cyfrowych odtwarzaczy muzycznych. iRiver dostarcza na rynek rozrywki cyfrowej wiele ciekawych produktów. Dodatkowe informacje na temat firmy można znaleźć pod adresem [www.iriver.com](http://www.iriver.com). Dyski twarde z serii ST1 firmy Seagate mają pojemność 5 GB dzięki czemu odtwarzacze H10 iRiver mogą przechowywać aż do 150 godzin wysokiej jakości muzyki oraz szybko pobierać duże pliki muzyczne. iRiver H10 5GB jest dostępny w czterech kolorach obudowy, z wyświetlaczem LCD i intuicyjnym interfejsem. Wyposażony jest w baterię litową. (cr)



# MULTIMETRY CYFROWE <sup>(1)</sup>

**Multimetr cyfrowy jest podstawowym narzędziem pracy każdego elektronika zajmującego się, na co dzień projektowaniem, konstrukcją, naprawami, konserwacją urządzeń elektrycznych, a także instalatorstwem.**

**W**raz z rozwojem techniki cyfrowej multimetry stają się coraz bardziej dokładne, lepiej wyposażone, niezawodne, a przede wszystkim tanie. Takim właśnie nie drogim przyrządem jest poświęcony niniejszy przegląd rynkowy.

Analizując dane techniczne i ceny zamieszczone w tablicy można łatwo zauważyć, że dysponując sumą mniejszą od 50 zł

można już nabyć multimetr z podstawowymi funkcjami pomiarowymi, a za ok. 250 zł stać się posiadaczem bogato wyposażonego i dokładnego przyrządu pomiarowego nawet z interfejsem komputerowym i funkcją True RMS. W zestawieniu nie znalazły się multimetry tzw. nie markowe, które często można spotkać na bazarach, sprzedawane bez polskiej instrukcji obsługi, bez gwarancji zarówno jakości jak i dotrzymania parametrów deklarowanych w instrukcji zagranicznej, czyli tzw. jednorazówki, tj. przyrządy, których po uszkodzeniu się nie naprawia, tylko po prostu wyrzuca.











Przygotowując ten artykuł założono, że dystrybutorzy multimetrów zgłaszając je do zamieszczenia w przeglądzie zadeklarowali jednocześnie, że przyrządy te legitymują się znakiem CE, (spełniają wymagania europejskich norm bezpieczeństwa) dopuszczającym je do dystrybucji na terenie Unii Europejskiej.

Aby uniknąć pomyłek, jakie miały miejsce

w przypadku wcześniej publikowanych przeglądów rynkowych, wszystkie ceny multimetrów podano w dwóch wariantach: z podatkiem VAT równym 22% (czyli brutto) i bez tego podatku (czyli netto).















Podstawowe funkcje każdego multimetru cyfrowego to pomiar: napięcia stałego, napięcia przemiennego, prądu stałego oraz rezystancji, a ponadto testy diody i ciągłości obwodu z sygnalizacją dźwiękową stanu tzw. przejścia. Takie funkcje powinien mieć najtańszy multimetr. Za możliwość pomiaru prądu przemiennego trzeba zapłacić nieco więcej, tak jak za pomiar częstotliwości, pojemności i temperatury. Osobną grupę przyrządów stanowią multimetry z funkcją True RMS czyli możliwością dokładnego pomiaru napięć i prądów odkształconych (tj. kształtem odbiegających od sinusoidalnego), z jakimi ma się zwykle do czynienia w układach lub instalacjach zawierających falowniki, transformatory, zasilacze awaryjne, komputery itd. Je-



										
Typ	HB-A830L	A830L	ST-102	UT33D	A930	P-09	HB-A930C	CM-1401C	ST-991	BM22
Producent	Antel	Honeytek	Standard Instruments	Uni-Trend	Honeytek	Metex	Antel	Caltek	Standard Instruments	Brymen Ltd
Dystrybutor	Merazet S.A.	Labimed Electronics	Labimed Electronics	ELFA	Labimed Electronics	NDN	Merazet S.A.	Merazet S.A.	Labimed Electronics	Biali Sp. z o.o. MERSEWIS
Cena netto / brutto [zł]	32 / 39	35 / 43	49 / 60	52 / 64	55 / 67	60 / 73	64 / 78	69 / 84	69 / 84	69 / 84
Maksymalne wskazanie wyświetlacza	1999	1999	1999	1999	1999	3999	1999	3999	1999	3999
Wysokość cyfr [mm]	15	15	12	b.d.	15	b.d.	15	15	14	20
Bargraf / liczba segmentów	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Podświetlenie wyświetlacza	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-
Szybkość pomiaru (liczba pom. /s)	2,5	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	2,5	2,5	2	3
Automatyczny / ręczny wybór podzakresu	- / +	- / +	- / +	- / +	+ / +	+ / +	+ / +	+ / -	- / +	+ / -
<b>Funkcje pomiarowe</b>										
Napięcie stałe (podzakresy) [V]	0,2/2/20/ 200/500	0,2/2/20/ 200/500	0,2/2/20/ 200/500	0,2/2/20/ 200/500	0,2/2/20/ 200/600	0,4/4/40/400	0,2/2/20/ 200/600	4/40/ 400/600	0,2/2/20/ 200/600	0,4/4/40/ 400/600
Największa rozdzielczość wskazania [mV]	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	1	0.1	0.1
Dokładność ±[% w.w. + liczba cyfr]	0,5 + 2	0,5 + 2	0,5 + 2	b.d.	0,5 + 2	1,5 + 2	0,5 + 2	0,8 + 1	0,5 + 2	1,0 + 2
Napięcie przemienne (podzakresy) [V]	200/500	200/500	200/500	200/500	0,2/2/20/ 200/600	0,4/4/40/400	0,2/2/20/ 200/600	4/40/ 400/600	200/600	4/40/400/600
Największa rozdzielczość wskazania [mV]	0.1	100	100	100	0.1	0.1	0.1	1	100	1
Dokładność ±[% w.w. + liczba cyfr]	1% + 10	1,2 + 10	2 + 5	1,2 + 10	1 + 10	2 + 5	1% + 10	1,2 + 3	1,2 + 10	2 + 5
Prąd stały (podzakresy) [mA]	0,2/2/20/ 200/10 A	0,2/2/20/ 200/10 A	2/200	0,2/2/20/ 200/10 A	0,2/2/20/ 200/2/10 A	400	0,2/2/20/ 200/10 A	10A	2/20/200 /10 A	-
Największa rozdzielczość wskazania [μA]	0.1	0.1	1	0.1	0.1	0.1	0.1	100	1	-
Dokładność ±[% w.w. + liczba cyfr]	1,8 + 5	1 + 2	2 + 2	1 + 2	1 + 2	2 + 4	1,8 + 5	1,2 + 3	1 + 2	-
Prąd przemienne (podzakresy) [mA]	-	-	-	-	0,2/2/20/ 200/2/10 A	-	0,2/2/20/ 200/10 A	-	-	-
Największa rozdzielczość wskazania [μA]	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-
Dokładność ±[% w.w. + liczba cyfr]	-	-	-	-	1,8 + 5	-	-	-	-	-
True RMS (pomiar rzeczywistej wartości skutecznej)	-	-	-	0,2/2/20/200/ 20/200M	-	-	-	-	-	-
Rezystancja (podzakresy) [kΩ]	0,2/2/20/200 2M	0,2/2/20/200 2M	0,2/2/20/200 2M	0,2/2/20/200/ 20/200M	0,2/2/20/200 2/20M	0,4/4/40/400 4/40M	0,2/2/20/200 2/20M	0.4	0,2/2/20/200 2M	0,4/4/40/400/ 4/40M
Największa rozdzielczość wskazania [Ω]	0.01	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.01	0.1	0.1	0.1
Dokładność ±[%w.w. + liczba cyfr]	1,0 + 3	0,8 + 3	1,5 + 4	0,8 + 1	0,8 + 3	2 + 2	1,0 + 3	1,0 + 2	0,8 + 2	1,0 + 4
Pojemność (podzakresy) [μF]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50n/500n/5/ 50/500/3000
Największa rozdzielczość wskazania [nF]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	b.d.
Dokładność ±[% w.w. + liczba cyfr]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,5 + 6
Częstotliwość [Hz - MHz]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5 - 1
Największa rozdzielczość wskazania [Hz]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.001
Dokładność ±[% w.w. + liczba cyfr]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	b.d.
Współczynnik wypełnienia / szerokość impulsu	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -
Temperatura / sonda temperaturowa	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	+ / +	- / -	- / -	- / -
Test diody / ciągłości obwodu / tranzystora	+ / + / +	+ / + / +	+ / + / -	+ / + / -	+ / + / -	+ / + / -	+ / + / -	- / + / -	+ / + / -	+ / + / -
<b>Inne</b>										
'Zamrożenie' wskazania (hold)	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+
'Zamrożenie' maksymalnego wskazania (max hold)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Wskazanie wartości względnej (rel)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pamięć (liczba komórek)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Interfejs RS-232	-	-	-	50Hz / 47 kΩhm	-	-	-	-	-	-
Ochrona gumowa / futerał	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	- / -	+ / -	- / -	+ / -	+ / opcja
Typ baterii / czas pracy [h]	6F22 / b.d.	6F22 / b.d.	6F22 / b.d.	6F22 / b.d.	2 x R03 / b.d.	LR44 / b.d.	6F22 / b.d.	6F22 / b.d.	6F22 / b.d.	CR2032
Automatyczne wyłączenie zasilania	+	-	-	-	-	+	+	+	-	+
Oddzielny wyłącznik zasilania	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-
Zakres temperatur pracy [°C]	0 - 40	0 - 40	b.d.	0 - 40	0 - 40	5 - 40	0 - 40	5 - 40	0 - 50	0 - 41
Bezpieczeństwo	IEC1010/ kat. II 600V	b.d.	EN61010-1, kat. II	IEC61010 kat. I, 600V	b.d.	EN61010-1, IEC1010-1	IEC1010/ kat. II 600V	IEC1010/ EN61010 kat. II 600V	EN61010-1, kat. II 600 V	EN61010-1, kat. II 600 V
Inne funkcje	-	test baterii: 1,5 V	test baterii: 9 V	generator: 50 Hz, 47 kΩ	-	test stanów logicznych	-	inteligentny, tylko jeden przycisk	test baterii: 1,5 V, 9 V	kieszonkowy, odporny na przepięcia do 4 kV
Wymiary (bez osłony) [mm]	140 x 70 x 31	69x138x21	100 x 48 x 26	73,5 x 130 x 35	190 x 89 x 28	72 x 116 x 17	140 x 70 x 31	134 x 72 x 30	121,5 x 60,6 x 40	113 x 53 x 10,2
Masa [g]	200	170	45	156	320	100	200	240	260	78

Wartości parametrów podano wg informacji dostarczanych przez dystrybutorów



													
P-10	SAF-310S	KT110	EX410	CHY38	BM27	M-3800	CHY19	VC 9804A	EX420	EX411	HB-2105	KT115	VC 9805A
Metex	Saftec	Kewtech Ltd	Extech	Chy.Firemate	Brymen Ltd	Metex	Chy.Firemate	SINOMETER	Extech	Extech	Antel	Kewtech Ltd	SINOMETER
NDN	Labimed Electronics	Biall Sp. z o.o. MERSERWIS	NDN	Biall Sp. z o.o. MERSERWIS	Biall Sp. z o.o. MERSERWIS	NDN	Biall Sp. z o.o. MERSERWIS	MERSERWIS	NDN	NDN	Merazet S.A.	Biall Sp. z o.o. MERSERWIS	MERSERWIS
75 / 92	79 / 96	80 / 97	88 / 107	99 / 121	109 / 133	115 / 140	119 / 145	120 / 146	125 / 152	125 / 153	129 / 157	129 / 157	130 / 159
3999	1999	3999	1999	1999	5999	1999	3200	1999	3999	1999	1999	3999	1999
b.d.	28	9	b.d.	14	20	b.d.	12	26	b.d.	b.d.	15	14	26
-	-	-	-	-	-	-	+ / 32	-	-	-	-	-	-
-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-
b.d.	b.d.	2.5	2	2.5	5	3	2	3	2	2	2.5	2.5	3
+ / +	- / +	+ / +	- / +	- / +	+ / -	- / +	+ / +	- / +	+ / +	- / +	- / +	+ / -	- / +
0,4/4/40/400	0,2/2/20/200/1000	0,4/4/40/400/600	0,2/2/200/1000	0,2/2/20/200/600	6/60/600	0,2/2/20/200/1000	0,32/3,2/32/320/600	0,2/2/20/200/1000	0,4/4/40/400/1000	0,2/2/200/1000	0,2/2/20/200/1000	0,4/4/40/400/600	0,2/2/20/200/1000
0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1.5 + 2	0.8 + 2	0.8 + 5	0.3 + 2	0.5 + 1	0.5 + 3	0.5 + 1	0.5 + 1	0.5 + 3	0.3 + 2	0.3 + 2	0.5 + 3	0.6 + 4	0.5 + 3
4/40/400	200/750	4/40/400/600	2/200/750	0,2/2/20/200/600	6/60/600	0,2/2/20/200/750	3,2/32/320/600	0,2/2/20/200/700	0,4/4/40/400/750	2/200/750	0,2/2/20/200/700	0,4/4/40/400/600	2/200/700
0.1	100	1	1	0.1	1	0.1	1	1	0.1	1	0.1	0.1	0.1
2 + 5	1.5 + 5	1.3 + 5	1 + 6	1.0 + 4	1.5 + 5	1.2 + 3	1.0 + 4	0.8 + 3	1.5 + 6	1 + 6	0.8 + 3	1.6 + 4	0.8 + 3
0,4/4/40/400	0,2/20/200/10 A	-	0,2/200/20 A	0,2/2/20/200/10 A	0,4/2	0,02/0,2/2/20/200/20 A	0,32/3,2/32/320/10 A	20/200/20 A	0,4/4/40/400/4/20 A	0,2/200/20 A	0,2/2/20/200/20 A	0,4/4/40/400/10 A	2/20/200/20 A
0.1	0.1	-	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	10	0.1	0.1	0.1	0.1	1
2 + 4	1.2 + 3	-	1.5 + 3	1.0 + 1	1.2 + 3	0.5 + 1	1.0 + 1	1.2 + 4	1.5 + 3	1.5 + 3	0.8 + 3	1.0 + 4	1.2 + 4
0,4/4/40/400	-	-	200/20 A	0,2/2/20/200/10 A	0,4/2	0,02/0,2/2/20/200/20 A	3,2/32/320/600	20/200/20 A	0,4/4/40/400/4/20 A	200/20 A	2/20/20 A	0,4/4/40/400/10 A	2/20/200/20 A
0.1	-	-	100	0.1	0.1	0.1	0.1	10	0.1	100	1	0.1	1
3 + 5	-	-	1.8 + 8	1.5 + 4	2.0 + 3	1 + 3	2.0 + 2	2 + 5	1.8 + 8	1.8 + 8	1.0 + 3	2.0 + 4	2 + 5
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
0,4/4/40/400/4/40M	0,2/2/20/200/2/20M	0,4/4/40/400/4/40M	0,2/2/20/200/20M	0,2/2/20/200/2/20/200M	0,6/6/60/600/6M	0,2/2/20/200/2/20/20M	0,32/3,2/32/320/3,2/32M	0,2/2/20/200/2/20/200M	0,4/4/40/400/4/40M	0,2/2/20/200/20M	0,2/2/20/200/2/20M	0,4/4/40/400/4/40M	0,2/2/20/200/2/20/200M
0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
2 + 5	1 + 3	1.0 + 5	0.8 + 2	0.8 + 1	1.2 + 6	0.5 + 1	0.8 + 3	0.8 + 3	0.8 + 2	0.8 + 2	0.8 + 3	1.0 + 4	0.8 + 3
40n/400n/4/40	-	4n/40n/400n/4/40/200	-	2n/20n/200n/2/20	100n/1000n/10/100/2000	-	-	2n/20n/200n/2/20	40n/400n/4/40/100	-	2/20/200n/2/200	40n/400n/4/40/100	2n/200n/2/20/200
0.01	-	0.001	-	0.001	b.d.	-	-	0.001	0.01	-	0.1	0.01	0.01
2 + 5	-	3.5 + 10	-	2.0 + 10	3.5 + 6	-	-	2.5 + 20	3 + 5	-	0.8 + 3	3.0 + 5	2.5 + 20
5 - 10	-	10 - 0.2	-	2000 - 15	10 - 0.03	-	-	0.2	5 - 10	-	0.2	5 - 100	0.2
0.01	-	0.01	-	1	b.d.	-	-	100	0.001	-	1	0.001	100
0,1 + 4	-	0,1 + 5	-	0,1 + 1	0,5 + 4	-	-	3 + 15	1,2 + 2	-	2 + 5	0,1 + 5	3 + 15
- / -	- / -	+ / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	+ / +	+ / +	- / -	+ / -	- / -
- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	- / -	+ / +	+ / +	+ / +	+ / +	- / -	+ / +
+ / + / -	+ / + / -	+ / + / -	+ / + / -	+ / + / +	+ / + / -	+ / + / +	+ / + / -	+ / + / +	+ / + / -	+ / + / -	+ / + / +	+ / + / -	+ / + / +
+	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-
-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- / -	+ / -	- / +	+ / -	- / -	+ / opcja	opcja / +	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / -	+ / opcja	+ / -
LR44 / b.d.	6F22 / b.d.	2xLR44	6F22 / b.d.	6F22 / 200	CR2032	6F22 / b.d.	6F22 / 200	6F22 / b.d.	6F22 / b.d.	6F22 / b.d.	6F22 / b.d.	2xR6 / b.d.	6F22 / b.d.
+	-	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+
-	-	b.d.	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+
5 - 40	b.d.	0 - 40	5 - 40	0 - 40	0 - 41	0 - 40	0 - 40	0 - 40	5 - 40	5 - 40	0 - 40	0 - 40	0 - 40
EN61010-1, IEC1010-1	IEC1010/ kat. II	EN61010-1, kat. III 300 V	EN61010-1 IEC1010-1	EN61010-1, kat. II 600 V	EN61010-1, kat. II 600 V	IEC348 DIN57411 /VDE0411	EN61010-1, kat. II 600 V	IEC 1010	EN61010-1 IEC1010-1	EN61010-1 IEC1010-1	IEC1010/ kat. II 600V	EN61010-1, kat. III 300 V	IEC 1010
-	-	kieszonkowy	-	-	kieszonkowy, odporny na przepięcia do 4 kV	-	-	-	-	-	-	-	-
72 x 116 x 17 100	176 x 87 x 30 280	107 x 54 x 10 70	187x81x50 342	132 x 73 x 34 255	113 x 53 x 10,2 78	36 x 88 x 172 340	151 x 70 x 38 200	190 x 89 x 28 320	187 x 81 x 50 342	187 x 81 x 50 342	192 x 88 x 42 400	155 x 75 x 30 260	190 x 89 x 28 320



szcze droższe są multimetry z funkcją przesyłania danych pomiarowych do komputera. Takie multimetry mają łącze interfejsu szeregowego RS-232, a producent dostarcza w komplecie fabrycznym lub jako opcję oprogramowanie z przewodem połączeniowym.

Na cenę multimetru ma wpływ nie tylko liczba i rodzaj funkcji pomiarowych, bardzo liczy się też zakres i dokładność pomiaru, rozdzielczość wskazania oraz funkcje użytkowe. Ważne są również tzw. zabezpieczenia, czyli to czy multimetr jest wyposażony w układy wewnętrzne chroniące jego użytkownika przed porażeniem prądem elektrycznym, a sam przyrząd przed uszkodzeniem. Multimetr powinien być odporny na błędy obsługi, które polegają najczęściej na nieświadomym przekroczeniu dopuszczalnej, granicznej wartości napięcia lub prądu, wyborze niewłaściwej funkcji lub gniazd pomiarowych.

## Wyświetlacz

Rynek multimetrów cyfrowych zdominowały przyrządy z wyświetlaczami ciekłokrystalicznymi. W droższych wykonaniach wyświetlacze mają oprócz pola cyfrowego wielosegmentowy bargraf zastępujący wskazówkę miernika analogowego. Ze względu na dużą szybkość bargrafu, przewyższającą znacznie szybkość wskaźnika cyfrowego, korzysta się z niego przy pomiarze wielkości szybkozmiennych. Wskazania bargrafu są też przydatne przy obserwowaniu trendów zmian mierzonych wielkości. Im szybszy jest bargraf i im więcej ma segmentów, tym lepiej.

Z innych funkcji wyświetlacza ważne jest

maksymalne wskazanie i wielkość cyfr. Duże cyfry przydają się przy konieczności obserwowania wskazań z większej niż standardowa odległości. Ważne też jest podświetlenie, gdy musimy mierzyć w warunkach niedostatecznego oświetlenia zewnętrznego.

## Ręczny i automatyczny wybór podzakresu pomiarowego

W najtańszych wersjach przenośnych multimetrów cyfrowych potrzebny podzakres pomiarowy wybiera się ręcznie – zwykle przełącznikiem obrotowym służącym również do wyboru funkcji pomiarowych. Droższe multimetry dobierają potrzebny podzakres automatycznie. W takich multimetrach jednak zawsze można przejść na wybór ręczny, wybierając potrzebny podzakres przyciskiem.

## Dokładność i rozdzielczość wskazania

Są to dwa bardzo ważne parametry każdego multimetru cyfrowego. Rozdzielczość wskazania wiąże się z maksymalnym wskazaniem wyświetlacza i podzakresem pomiarowym. Najtańsze multimetry cyfrowe mają wyświetlacze o maksymalnym wskazaniu 1999. Przyjęło się mówić, że długość takiego wyświetlacza wynosi 3 i 1/2 cyfry. Maksymalne wskazanie wyświetlaczy montowanych w nieco droższych wersjach multimetrów wynosi 3999, co według przyjętej konwencji odpowiada 3 i 3/4 cyfry.

Dokładność pomiaru podaje się w formacie "% wartości wskazywanej – liczba cyfr", przy czym drugi składnik tej sumy

oznacza liczbę cyfr, co do której nie ma pewności. Załóżmy, że multimetr ma podaną w danych technicznych wartość dokładności na wybranym podzakresie (lub podzakresach) napięcia równą 0,5%–2 cyfry, a maksymalne wskazanie jego wyświetlacza wynosi 3999.

Założmy następnie, że otrzymaliśmy wynik pomiaru napięcia: 232,2 V. Łatwo obliczyć, że zgodnie z przyjętym formatem zapisu dokładności rzeczywista wartość napięcia mieści się w zakresie od 230,0 do 233,8 V.

Gdy do pomiaru tego samego napięcia zastosuje się multimetr z wyświetlaczem o maksymalnym wskazaniu 1999 (długość 3 i 1/2 cyfry) to wskaże on wartość 232 V, a rzeczywista wartość napięcia będzie mieścić się w granicach od 228 V do 235 V.

Parametr nazywany rozdzielczością wskazania określa ile cyfr po przecinku może wyświetlić multimetr, przy czym największą rozdzielczość ma multimetr zawsze na dolnym podzakresie.

Jak widać z powyższego przykładu rozdzielczość wskazania, dokładność pomiaru i długość wyświetlacza to parametry ściśle ze sobą związane, przy czym rozdzielczość wskazania rośnie wraz ze wzrostem długości wyświetlacza. Przy wyborze multimetru należy zwracać uwagę na wszystkie te parametry, a w przypadku dokładności pomiaru brać pod uwagę także liczbę niepewnych cyfr.

W tablicy w tej części artykułu podano multimetry o cenach do ok. 130 zł (netto), uszeregowane wg ceny. W następnym numerze w drugiej części artykułu będą zebrane dane multimetrów droższych, od 130 do 200 zł (netto). (red)

# ZŁĄCZA W URZĄDZENIACH ELEKTRONICZNYCH (3)

## Złącza w.cz.

Do tej kategorii zalicza się te rodzaje złączy, za pośrednictwem których przekazuje się sygnały wielkiej i bardzo wielkiej częstotliwości, aż do ok. 10 GHz. W tej grupie są złącza stosowane w technice satelitarnej, telewizji naziemnej i kablowej, doprowadzeniach anten radiowych i telewizyjnych itp. Większość z nich współpracuje z kablami o impedancji 50 i 75  $\Omega$ .

Dla tych złączy na ogół nie podaje się obciążalności prądowej. Natomiast ich styki są przeznaczone do napięć roboczych 500V AC i próby 1500 V AC. Charakteryzują się bardzo małymi rezystancjami styków rzędu 1, 2 m $\Omega$ .

## Złącza BNC

W odróżnieniu od poprzednich nie są to złącza wielostykowe. Mają jeden styk "górny", a obudowę łączy się z ekranem. Używa się ich przy doprowadzeniach kabli koncentrycznych.

Połączenia między "połówkami" złączy są typu bagietowego, wyjątkowo wciskane z zatrzaśnięciem, tzw. *push* – *pull*. Poszczególne wykonania

są przeznaczone do kabli koncentrycznych o różnych średnicach. Poza tym są odmiany proste i kątowe, do płytek drukowanych, do paneli, z podstawką, ekranowane.

Osobną grupę złączy BNC tworzą: przejścia gniazdo – wtyk, trójniki i rozgałęźniki, zaślepki. Produkowane są odmiany profesjonalne, o większej dokładności wykonania, lepszej trwałości i niezawodności, stosowane np. w aparaturze pomiarowej.

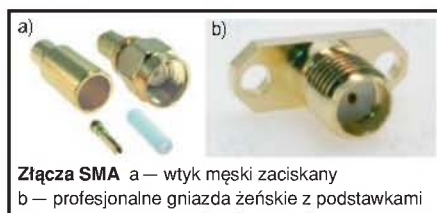
## Złącza TNC

Te złącza są pod względem konstrukcyjnym bardzo podobne do złączy BNC, a różnią się tym, że nie mają połączeń bagietowych, a są skręcane. Gwint jest calowy – 7/16". Złącza TNC mogą być używane do częstotliwości nawet 10 GHz.

## Złącza SMA, SMB, SMC

Są to złącza, o małych wymiarach, określane jako subminiaturowe, precyzyjne, o impedancji 50  $\Omega$ . Używa się ich przy największych częstotliwościach do ok. 12 GHz.

Typ SMA ma "połówki" skręcane na gwint 1/4 calowy, SMB mają połączenia zatrzaskowe, SMC, tak jak SMA, mają połączenia gwintowane, ale różnią się szczegółami.



Złącza SMA a – wtyk męski zaciśnięty  
b – profesjonalne gniazda żeńskie z podstawkami

Wykonywane są jako wtyki męskie, gniazda żeńskie, do łączenia z kablem, do płytek drukowanych, do paneli, z podstawką. Mają odmiany proste i kątowe, a także wykonania profesjonalne.

## Złącza typu F

Z tymi złączami prawie wszyscy mają do czynienia, ponieważ są powszechnie używane w instalacjach telewizji naziemnej, satelitarnej i kablowej. Poświęcono im oddzielny artykuł, który był zamieszczony w numerze 2/2005 ReAV, toteż nie byłoby celowe ponownie ich omawianie.

## Złącza koncentryczne

Te złącza również są powszechnie stosowane w instalacjach telewizyjnych i radiowych, przenoszących sygnały o częstotliwości do ok. 900 MHz. Należą do nich wtyki antenowe męskie oraz żeńskie. Męskie wtyki stanowią zakończenie kabla anteny telewizyjnej albo przewodu koncentrycznego telewizji kablowej, damskie są końcówką zewnętrznej anteny tunera radiowego. Tych samych złączy używa się



Złącza do anten TV  
a – styki męskie i żeńskie (Stelvio Chiapponi)  
b – gniazdo antenowe TV/FM (Triax)

do połączeń w.cz. między odbiornikiem telewizyjnym a magnetowidem. W obudowach – puszkach instalacyjnych anten zbiorowych i telewizji kablowej używa się tych samych złączy. Także pomocnicze elementy, jak łączniki kablowe czy rozgałęźniki są wyposażane w te złącza.

Do tej samej kategorii złączy należą także wtyki i gniazda anten samochodowych. W odbiornikach samochodowych spotyka się jeszcze dwa rodzaje złączy antenowych.

Starsze typy wg. norm DIN, mają długie proste wtyki i głębokie, zajmujące dużo miejsca gniazda. Nowe złącza wg normy ISO mają krótkie wtyki kątowe i gniazda o znacznie mniejszych wymiarach.

Do łączenia starych wtyków antenowych z nowymi odbiornikami służą odpowiednie złącza – "przejściówki". Za pomocą innych złączy pośrednich dołącza się nowe wtyki antenowe do odbiorników ze starymi gniazdami antenowymi.

Firmy dystrybucyjne: APAR, ELFA, JBC electronic, Semicon, Soyter, TME, WW Elektronik.

## Złącza przemysłowe

Elektroniczne urządzenia przemysłowe pracują zazwyczaj w trudnych warunkach. Są narażone na wysokie albo niskie temperatury, różnego rodzaju drgania, oddziaływanie agresywnych substancji chemicznych, wilgoć. Potrzebne są zatem złącza o specjalnej konstrukcji, wykonane z odpowiednich materiałów, odporne na wymienione narażenia. Złączy przemysłowych jest zbyt wiele, aby wszystkie tutaj omawiać, toteż ograniczono się do przykładów, dających Czytelnikowi pogląd na ich charakterystyczne właściwości.

Wszystkie złącza przemysłowe mogą pracować w szerokim zakresie temperatur, zwykle od – 55°C do +125°C. Z reguły mają wiele styków, od 3 do ok. 40. Styki są przystosowane do prądów o natężeniu powyżej 10 A. Izolacja między stykami oraz stykami a obudową wytrzymuje próbę kilku kV. Obudowy o dużej szczelności są albo metalowe, albo z tworzyw sztucznych odpornych na wspomniane narażenia.

## Złącza okrągłe wielostykowe

Jako przykładowe wybrano złącza firmy



Amphenol, spełniające wymogi amerykańskiej normy wojskowej MIL-C-5015. Mają one od 3 do 37 styków. Styki mają prąd znamionowy 13 A, są wykonane z posrebrzanego stopu miedzi. W skład tej serii złączy wchodzi męskie i żeńskie wtyki oraz również męskie i żeńskie gniazda. Obudowy wykonano z aluminium pokrytego warstwą kadmu i chromu, a następnie lakierem. Połówki złączy są mocowane na gwint o małym skoku.



Złącza wielostykowe okrągłe typ MIL-C-5015

Tańszą odmianą jest seria złączy typu CPC firmy AMP. Od poprzednich różnią się przede wszystkim obudowami wykonanymi z tworzywa sztucznego i gwintem o dużym skoku.

### Złącza czworokątne wielostykowe

Tego rodzaju złącza są mniej popularne od okrągłych. Gorzej też wygląda sprawa normalizacji.

Dobrym przykładem może być duża seria uniwersalnych złączy typu Han, produkowanych przez firmę Harting. Są to złącza wielostykowe, które w dodatku mogą być wyposażone we wkładki elektryczne, światłowodowe i pneumatyczne. Wkładki elektryczne mają warianty dla prądów o dużym natężeniu, dla wysokich napięć i do ekranowanego przewodu. Mają od 3 aż do 108 styków. Styki, zależnie od rodzaju mają nominalny prąd od 1,5 nawet do 40 A i napięcia do 1000 V AC. Są wykonane ze stopu miedzi i pokryte srebrem. Obudowy mogą być z tworzywa sztucznego, ewentualnie ekranowane. Części złącza mogą mieć styki żeńskie, albo męskie. Obydwie części złącza najczęściej są mocowane za pomocą specjalnego zamka.

Równie uniwersalne zastosowania ma seria czworokątnych złączy przemysłowych



Złącza wielostykowe czworokątne

a – pary złączy Typ HAN (Harting)  
b – typ HTS seria HA/HND (AMP)

HTS firmy AMP. To także są złącza wielostykowe o liczbie styków od 4 do 24. Styki mają prąd znamionowy od 10 do 35 A i napięcia 250 albo 400 V AC. Są wykonane ze stopu miedzi pokrytego srebrem. Części złączy mogą mieć męskie albo żeńskie styki. Obudowy złączy są z tworzywa sztucznego, albo metalowe, łączone na specjalne zamki.

Firmy dystrybucyjne: APAR, ELFA, ELPROMA, JBC electronic, ELTRON, TME. S.J. ■

# BEZPRZEWODOWY DOSTĘP DO NEOSTRADY

**Przedstawiamy możliwości rozdzielania połączenia internetowego na kilka komputerów.**

Użytkownicy Neostrady tp, często chcieliby mieć możliwość korzystania z Internetu z kilku komputerów w mieszkaniu, czy też przemieszczania się ze swoim laptopem po całym domu czy ogrodzie. Do uruchomienia tej usługi TPSA zwykle dostarcza modem USB do przyłączenia jednego komputera. Problem pojawia się w przypadku, gdy istnieje potrzeba zwiększenia liczby komputerów w sieci domowej. Najprostszym i najtańszym rozwiązaniem podziału dostępu do Internetu na dwa komputery jest zainstalowanie w komputerze z modelem USB także karty sieciowej (przewodowej standardu Ethernet lub bezprzewodowej WiFi 802.11), a następnie uruchomienie na nim udostępniania połączenia internetowego. Drugi komputer z analogiczną kartą sieciową będzie miał dostęp do Internetu, ale pod warunkiem, że pierwszy komputer będzie włączony. Ponieważ może być to niewygodne czy uciążliwe, w artykule przedstawiono rozwiązania bardziej elastyczne, które nie wymagają stałej pracy komputera, a tylko dedykowanych urządzeń.

## Warianty usługi Neostrada tp

W usłudze Neostrada tp korzysta się z cyfrowej pętli abonentkiej w wersji asymetrycznej – ADSL (*Asymmetric Digital Subscriber Line*). Oznacza to, że większa część pasma przeznaczona jest na transmisję do użytkownika – "w dół" (*downstream*), a mniejsza od użytkownika "w górę" (*upstream*). Zanim upowszechniły się usługi P2P (*peer-to-peer*) taki podział pasma dobrze odzwierciedlał typowe wymagania użytkownika, który pobierał więcej danych z sieci, niż wysyłał. Obecnie proporcje te zostały zachwiane, ale ze względów technicznych, optymalnie jest, aby w łączu występowała taka asymetria. Pozwala to na wygodne i szybkie korzystanie z zasobów Internetu, pobieranie dużych ilości danych. Jednak wysyłanie dużych plików, strumieni wideo, czy udostępnianie swoich zasobów innym osobom w sieci nie będzie już takie szybkie.

Standard ADSL definiuje 2 wersje: G.992.1 (G.dmt – o przepływności 8 Mbit/s w dół i 800

Opcja	Przepływność "w dół" [kbit/s]	Przepływność "w górę" [kbit/s]	Limit [GB]
Neostrada tp 128	128	64	7
Neostrada tp 512	512	128	15
Neostrada tp 1024	1024	256	25

kbit/s w górę) i G.992.2 (G.lite – 1,5 Mbit/s w dół i 512 kbit/s w górę). Wersja szybsza – G.dmt może działać na krótszych odcinkach linii telefonicznej do ok. 2 km. Aby rozszerzyć możliwości świadczenia usługi dla większej liczby osób, wprowadzono standard G.lite, który kosztem mniejszej szybkości transmisji może pracować przy większej odległości między abonentem a centralą.

Telekomunikacja Polska oferuje usługę Neostrada tp w 3 wariantach (tabl.). Różnią się one przepływnością "w górę" i "w dół" a także limitem na pobieranie z sieci dane. Oznacza to, że po przekroczeniu określonego limitu przepływność w dół zostanie ograniczona do 32 kbit/s.

W każdej z opcji użytkownik korzysta z serwera DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*) do dynamicznego przydzielania adresu IP. W związku z tym adres ten zmienia się co pewien czas. Z tego powodu utrudnione jest wykorzystywanie łącza z Neostradą do przyłączania serwerów plików, stron WWW, kamer monitoringu, itp. Można tę niedogodność ominąć wykorzystując usługę dynamicznego serwera nazw domen DDNS – *Dynamic Domain Name Server*, dzięki której komputer będzie widoczny w sieci pod stałą nazwą niezależnie od zmieniającego się adresu IP. Jednak trzeba pamiętać, że serwer czy kamera wysyła dane "do góry", a więc możliwości transmisyjne są mocno ograniczone. Trzeba jednak zaznaczyć, że limit nie obowiązuje na wysyłane do sieci dane.

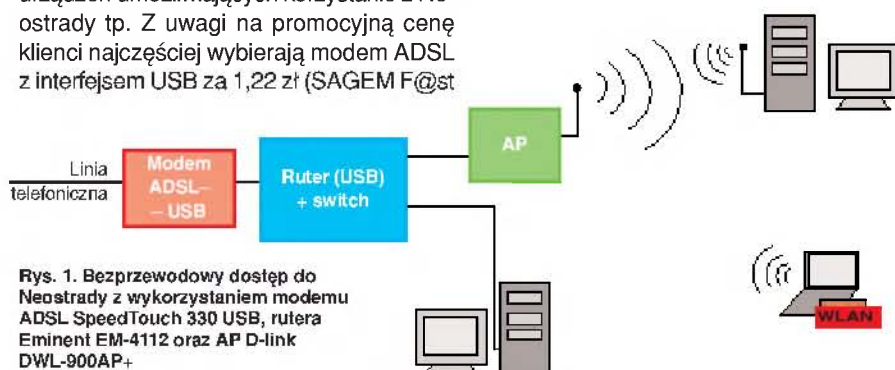
W ofercie TPSA znajduje się kilka różnych urządzeń umożliwiających korzystanie z Neostrady tp. Z uwagi na promocyjną cenę klienci najczęściej wybierają modem ADSL z interfejsem USB za 1,22 zł (SAGEM F@st

800 USB lub THOMSON SpeedTouch 330 USB). Poza tym są dostępne modemy ADSL zintegrowane z ruterem z interfejsem Ethernet (SpeedTouch ST510), modem ADSL i ruter z 4-portowym switchem Ethernet (SpeedTouch ST510 ze switchem) oraz modem ADSL wraz z ruterem z interfejsami USB i Ethernet oraz interfejsem bezprzewodowym 802.11b (WiFi F@st 1400 W).

## Dostęp do Neostrady z kilku komputerów

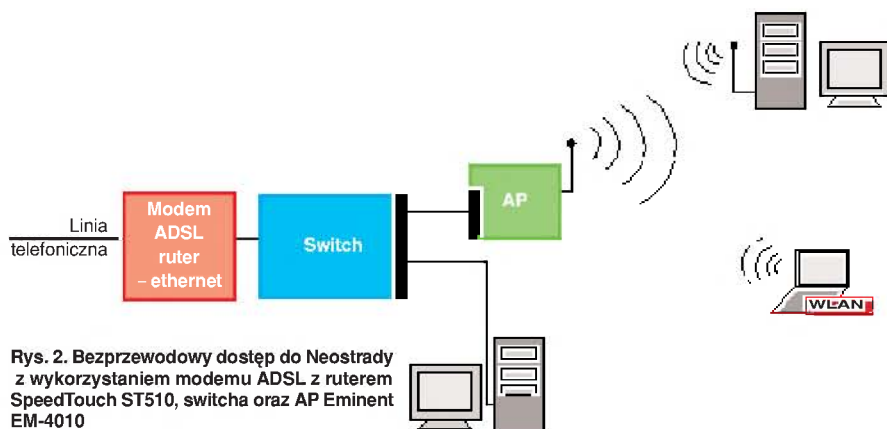
Jak wspomniano we wstępie, aby umożliwić dołączenie do sieci więcej niż jednego komputera należy wykorzystać komputer z oprogramowaniem, udostępniający połączenie internetowe lub odpowiednie urządzenie – ruter. Funkcję rutera może pełnić komputer, np. z systemem Windows XP i włączonym udostępnianiem połączenia internetowego. Jest to bardzo proste rozwiązanie, nie oferujące zaawansowanych opcji konfiguracyjnych. Można wykorzystać również inne oprogramowanie rutujące, które pozwala na lepsze zarządzanie siecią lub też wykorzystać system operacyjny Linux. Ruter uruchomiony na komputerze z Linuxem ma największe możliwości konfiguracji i zarządzania, jednak trzeba samemu taki serwer skonfigurować a później administrować nim, co wiąże się z pewnym nakładem czasu i koniecznych umiejętności. Nie bez znaczenia jest, że uruchomiony stale komputer generuje hałas działających wentylatorów i dysków, trzeba również uwzględnić koszty ciągłego zasilania.

Inaczej jest w przypadku routerów sprzętowych, które pobierają mniej energii i nie generują żadnego hałasu. Ich konfiguracja jest zwykle dość prosta i nie ma potrzeby późniejszej administracji raz skonfigurowanym poprawnie urządzeniem. Konsekwen-



Rys. 1. Bezprzewodowy dostęp do Neostrady z wykorzystaniem modemu ADSL SpeedTouch 330 USB, rutera Eminent EM-4112 oraz AP D-link DWL-900AP+





Rys. 2. Bezprzewodowy dostęp do Neostrady z wykorzystaniem modemu ADSL z routerem SpeedTouch ST510, switcha oraz AP Eminent EM-4010

cją tej wygody jest fakt, że urządzenie ma tylko takie opcje w jakie wyposażył je producent, nie ma możliwości zwiększenia funkcjonalności jak w przypadku routera uruchomionego na komputerze. Tak więc przy zakupie routera trzeba od razu zorientować się w jego możliwościach i zestawić je z własnymi potrzebami.

Aby udostępnić Neostradę innym komputerom nie tylko za pomocą sieci przewodowej ale również bezprzewodowo, należy zaopatrzyć się w odpowiednie karty bezprzewodowe i punkt dostępowy AP (*Access Point*) będący "bramą" do sieci przewodowej dla użytkowników bezprzewodowych. Do wyboru są urządzenia pracujące w 3 odmianach standardu 802.11: 802.11a, 802.11b oraz 802.11g. Najczęściej spotykany jest standard 802.11b umożliwiający uruchomienie sieci o przepływności 11 Mbit/s w paśmie 2,4 GHz. Standardy 802.11a i 802.11g działają z przepływnością 54 Mbit/s. Przy niedużych odległościach pomiędzy komputerami polecany jest standard 802.11g (pasmo 2,4 GHz), natomiast 802.11a, działający w paśmie 5 GHz wykorzystywany jest głównie tam, gdzie występują duże zakłócenia w paśmie 2,4 GHz. Jest to rozwiązanie bardziej przyszłościowe, aczkolwiek, obecnie urządzenia dla tego standardu są droższe niż dla 802.11b/g.

### Wybrane urządzenia transmisji bezprzewodowej

Dobór konkretnych urządzeń zależy od tego, jaki modem zakupiliśmy od TPSA podczas instalacji usługi.

Najczęściej wykorzystywany jest modem SAGEM F@st 800 USB lub THOMSON SpeedTouch 330 USB. Są to modemy wykorzystujące port USB komputera i o ile podłączenie jednego komputera nie sprawia kłopotów, to jeżeli istnieje potrzeba przyłączenia większej ich liczby, pojawia się problem związany z tym, że tylko nieliczne routery mają port WAN z interfejsem USB. Wykorzystanie modemu USB wymaga zaopatrzenia się w router, np. Eminent EM-4112 lub

Ravo RU-400 (cena ok. 200-250 zł), które jako wejście WAN mają złącze USB, natomiast po stronie sieci LAN 4-portowy switch Ethernet. Do przełącznika można podłączyć komputery lokalne za pomocą skrętki. Aby połączyć komputery bezprzewodowo należy również przyłączyć bezprzewodowy punkt dostępowy (AP), dzięki któremu uzyskamy mobilność podczas korzystania z sieci (rys.1). Oferta punktów dostępowych w standardach 802.11a/b/g jest bardzo duża. W najbardziej popularnym standardzie 802.11b, można kupić tanie urządzenia w cenie poniżej 300 zł, np. D-link DWL-900AP+ lub Eminent EM-4010, które powinny być wystarczające na domowe potrzeby. Dla standardu 802.11g może to być punkt dostępowy Linksys WAP54G w cenie około 350 zł. Jeżeli komputer przenośny czy stacjonarny, nie jest wyposażony w kartę bezprzewodową, należy zaopatrzyć się w odpowiednią ze złączem PCMCIA (np. Orinoco Gold firmy Proxim) lub USB (np. firmy Repotec, Linksys). Do komputerów stacjonarnych można zastosować kartę WiFi ze złączem PCI (Repotec, D-link, Asmax, Planet). Koszt instalacji (modem + router + AP) to ok. 450 zł dla standardu 802.11b lub ok. 550 zł dla standardu 802.11g.

TPSA oferuje także inne modemy z wyjściem ethernetowym (a ściślej routery zintegrowane z modemem ADSL), jednak w dużo wyższej cenie. Modem SpeedTouch ST510 kosztuje 299 zł, a wersja ze switchem 399 zł. Jeżeli użytkownik ma taki modem, wystarczy że zakupi odpowiedni punkt dostępowy. Jednak koszt z użyciem mo-

demu oferowanego przez TPSA jest wyższy niż w poprzednich opcjach. Przykładowo ST510, switch oraz AP to koszt rzędu 620 zł, natomiast ST510 ze switchem oraz AP kosztuje ok. 650 zł (rys. 2 i 3).

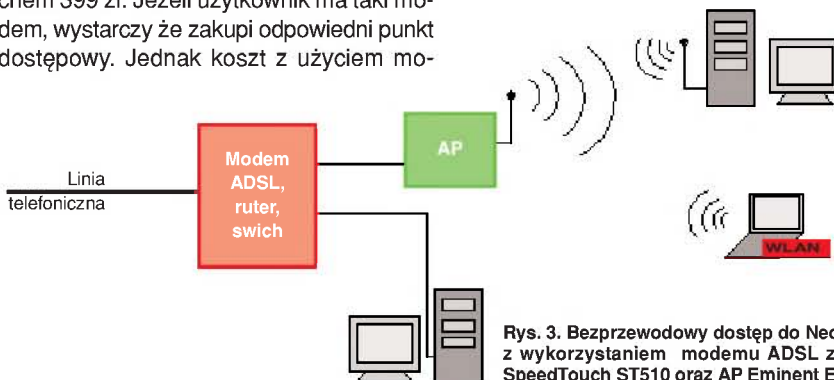
W tej samej cenie TPSA oferuje modem WiFi F@st 1400 W który zapewnia dostęp do Internetu do rozwiązań dla klientów bezprzewodowych jak i przewodowych.

Podobnym, kompaktowym urządzeniem, integrującym w sobie modem ADSL, switch, punkt dostępowy jest Eminent EM-4114 (rys. 4), który umożliwia połączenie bezprzewodowe z przepływnością 54 Mbit/s (802.11g) a dodatkowo może być serwerem wydruku (*printserverem*) dla drukarki USB. Ma on także możliwość przyłączenia zewnętrznej anteny, gdy zależy nam na większym zasięgu naszej sieci. Cena tego urządzenia to ok. 550 zł. W tej samej cenie dostępny jest też zestaw porównywalny funkcjonalnie, składający się z Modemu USB, routera z portem USB i AP Linksys WAP54G jednak bez serwera wydruku.

W przypadku transmisji bezprzewodowej z przepływnością 11 Mbit/s prawdopodobnie najtańsze byłoby urządzenie oferowane przez sieć Vobis w cenie ok. 300 zł (modem ADSL ze switchem i punktem dostępowym 802.11b).

### Planowanie instalacji antenowej

Jeżeli wybraliśmy już odpowiednie urządzenia do rozszerzenia naszej sieci o dostęp bezprzewodowy, należy odpowiednio zaplanować ulokowanie anteny tak, aby pokryć zasięgiem radiowym żądany obszar domu bądź ogrodu. Jeżeli dostęp ma być w domu, najlepiej użyć antenę dookólną i umieścić ją w centralnym punkcie domu. Małe anteny prętowe mają dookólną charakterystykę zarówno w płaszczyźnie pionowej jak i poziomej, więc dobrze nadają do wykorzystania w domu. Sygnał radiowy jest silnie tłumiony przez ściany i stropy, zwykle może przeniknąć przez 2 – 3 ściany. Trzeba mieć to na uwadze podczas projektowania instalacji. W przypadku, gdy zależy nam na zasięgu



Rys. 3. Bezprzewodowy dostęp do Neostrady z wykorzystaniem modemu ADSL z routerem SpeedTouch ST510 oraz AP Eminent EM-4010

# NAJMNIEJSZE PRZETWORNIKI C/A – nanoDAC

**W firmie Analog Devices opracowano serię nanoDAC przetworników cyfrowo-analogowych, które obecnie są najmniejszymi układami tego rodzaju na świecie.**

Jednym z głównych zastosowań przetworników c/a jest wytwarzanie napięcia stałego służącego do ustawiania i regulacji wzmocnienia, polaryzacji i innych wielkości w układach programowanych cyfrowo. Napięcie regulacyjne powinno być proporcjonalne do wartości cyfrowej pochodzącej z mikroprocesora lub komputera. Przetworniki c/a są bardzo szeroko stosowane do tych celów w sprzęcie przenośnym zasilanym bateryjnie, a zwłaszcza w telefonach komórkowych, gdzie małe rozmiary i mały pobór mocy układu mają znaczenie decydujące. Dlatego producenci półprzewodników dążą do jak najdalej idącej miniaturyzacji przetworników c/a. Kolejne osiągnięcie w tej dziedzinie odnotowała ostatnio firma Analog Devices wprowadzając na rynek serię c/a nanoDAC. Dzięki wprowadzonym innowacyjnym rozwiązaniom stanowi ona przełom w dziedzinie superminiatury przetworników c/a o bardzo małym poborze mocy. Użytko zmniejszenie powierzchni zajmowanej przez układ na płycie drukowanej o 70 %, a pobieranej mocy o 80 % w stosunku do innych porównywalnych przetworników.

Seria nanoDAC obejmuje kilka modeli przetworników: AD5641 (14-bitowy), AD5621 (12-bitowy), AD5611 (10-bitowy) oraz AD5601 (8-bitowy). Wszystkie są wytwarzane w 6-końcówkowych obudowach SC70, które na płycie zajmują powierzchnię tylko 2x2,1 mm.

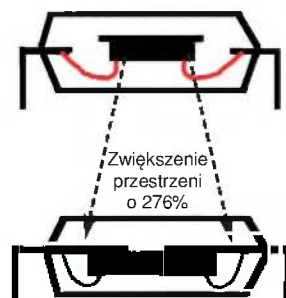
Zminiaturyzowana obudowa w połączeniu z małym poborem mo-



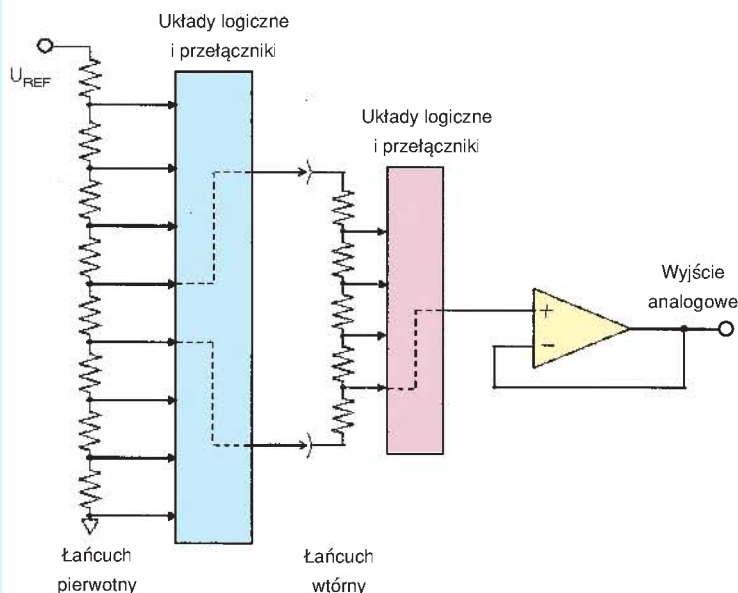
cy powodują, że układy nanoDAC są bardzo dobrym rozwiązaniem zwłaszcza do generacji napięć sterujących i regulacyjnych w sprzęcie bezprzewodowym małej mocy, np. do cyfrowej regulacji głośności lub jasności ekranu w telefonach komórkowych, a także w kamerach cyfrowych, projektorach i PDA.

W przetwornikach nanoDAC wykorzystano dwie innowacje opatentowane przez Analog Devices. Pierwszą jest zastosowanie segmentowych łańcuchów rezystorów (rys. 1). Typowy 14-bitowy przetwornik c/a wymaga użycia  $2^{14}$  (czyli ponad 16 000) rezystorów, których oczywiście nie da się pomieścić w bardzo zminiaturyzowanej obudowie. W przetwornikach nanoDAC łańcuch podzielono na segmenty. W pierwszym łańcuchu (tzw. pierwotnym) następuje zgrubne ustawienie poziomu napięcia wyjściowego i wybór łańcucha tzw. wtórnego, który dokładnie wyznaczy to napięcie. Daje to znaczną oszczędność liczby rezystorów.

Druga innowacja dotyczy umieszczenia struktury monolitycznej w obudowie i sposobu wyprowadzenia końcówek. Nową obudowę nazwano COL (*chip on leads* – struktura na doprowadzeniach). W typowych obudowach odpowiednie pola struktury scalonej są łączone przewodami z doprowadzeniami do końcówek obudowy. W obudowie COL zaś struktura jest osadzona bezpośrednio na doprowadzeniach, co zwiększa przestrzeń, którą można przeznaczyć na strukturę monolityczną w obudowie COL



Rys. 2. Zwiększenie przestrzeni przeznaczonej na strukturę monolityczną w obudowie COL



Rys. 1. Segmentowa sieć rezystorowa w przetwornikach nanoDAC

Przetworniki nanoDAC nie są przeznaczone do pracy w głównym torze sygnałowym, a raczej w układach regulacji. Dlatego można w nich było dokonać kompromisu w wyborze parametrów. Do pracy w układach regulacji nie są konieczne bardzo krótkie czasy ustalania się napięcia wyjściowego. Dlatego można było zmniejszyć pobór prądu kosztem pogorszenia szybkości. Czas ustalania napięcia wyjściowego w układzie AD5641 wynosi 6 ms a pobór prądu 100 mA dla 5 V.

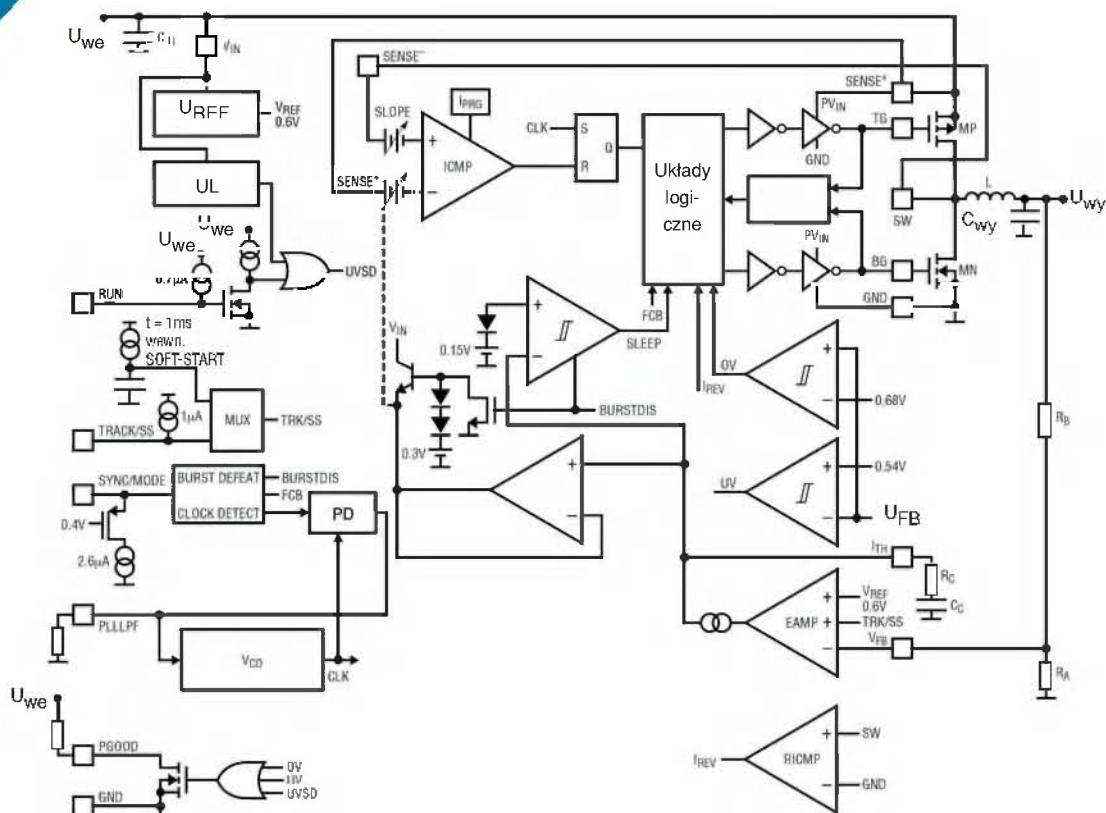
W przewidywanym obszarze zastosowań bardzo ważne są rozdzielczość i powierzchnia zajmowana na płycie, ale istotne znaczenie ma także zachowanie monotoniczności charakterystyki w całym zakresie roboczym. Trudno bowiem wyobrazić sobie, aby przy cyfrowej regulacji głośności najpierw ona malała a potem znowu wzrastała przy regulacji wykonywanej w jednym kierunku. Układy nanoDAC mają gwarantowaną monotoniczność, m.in. dzięki zastosowanej technice łańcuchów rezystorowych.

Szczegółowe dane układów serii nanoDAC można znaleźć na stronach internetowych firmy Analog Devices: [www.analog.com](http://www.analog.com) (mn)



## 91

Numer	Nazwa	Funkcja
1/2	PLLPLF	Ustawianie częstotliwości / filtr dolnoprzepustowy PLL. Przy synchronizacji zegarem zewnętrznym ta końcówka służy jako punkt dołączenia filtru dolnoprzepustowego pętli synchronizacji fazowej. Gdy synchronizacja zewnętrzna nie jest stosowana, końcówka służy jako wejście ustalające częstotliwość. Dołączenie jej do masy daje wybór częstotliwości 300 kHz, do $U_{we}$ – 750 kHz, a pozostawienie końcówki nie dołączonej – 550 kHz. Jeśli stosuje się tryb pracy z rozciąganiem widma, trzeba dołączyć kondensator 2,2 nF między tą końcówką i masą oraz 1000 pF między tą końcówką a SYNC/MODE.
2/3	SYNC/ MODE	Ta końcówka spełnia cztery funkcje: 1/ dodatkowe wejście pętli sprzężenia zwrotnego, 2/ wejście zewnętrznego zegara dla pętli synchronizacji fazowej, 3/ wybór trybów pracy – impulsowej, z pominięciem impulsów lub wymuszonej pracy ciągłej, 4/ umożliwienie modulacji z rozciąganiem widma w trybie pracy z pominięciem impulsów. Zastosowanie zegara o częstotliwości między 250 a 750 kHz powoduje zsynchronizowanie generatora wewnętrznego z zewnętrznym i zablokowanie pracy impulsowej a umożliwienie pomiaru impulsów przy małych prądach obciążenia. W celu wyboru trybu pracy impulsowej przy małym obciążeniu należy tę końcówkę dołączyć do $U_{we}$ . Dołączenie zaś tej końcówki do masy wymusza pracę ciągłą z możliwością odwrócenia prądu w cewce indukcyjnej, a dołączenie do $V_{FB}$ daje wybór pracy z pominięciem impulsów. W tych przypadkach częstotliwość generatora wewnętrznego jest ustawiana napięciem na końcówce PLLPLF. Doprowadzenie napięcia od 1,35 do ( $U_{we}-0,5$ ) V umożliwia pracę z modulacją z rozciąganiem widma. W tym przypadku wewnętrzne obciążające źródło prądowe 2,6 $\mu$ A pomaga ustawić napięcie na tej końcówce przez dołączenie między nią a $U_{we}$ rezystora o odpowiedniej wartości. <b>Tej końcówki nie wolno pozostawiać nie dołączonej.</b>
3/4	TRACK/ SS	Wejście śledzące stabilizatora lub opcjonalne zewnętrzne wejście <i>Soft-Start</i> . Umożliwia rozpoczęcie śledzenia przez $U_{wy}$ napięcia zewnętrznego na tej końcówce (z dzielnika zewnętrznego). Dołączając tę końcówkę do $U_{we}$ uzyskuje się startowanie napięcia wyjściowego z wewnętrznym opóźnieniem 1 ms ( <i>soft-start</i> ). <b>Tej końcówki nie wolno pozostawiać nie dołączonej.</b>
4/5	PGOOD	Wejście monitorowania „Prawidłowa moc”. Jest to wejście logiczne z otwartym drenem. Napięcie na tej końcówce jest ściągane do masy, gdy napięcie na końcówce $V_{FB}$ nie mieści się w granicach $\pm 13,3\%$ w stosunku do wartości nominalnej.
5/6	$V_{FB}$	Końcówka sprzężenia zwrotnego. Na tę końcówkę wprowadza się napięcie sprzężenia zwrotnego z zewnętrznego dzielnika rezystorowego dołączonego do wyjścia.
6/7	$I_{TH}$	Prąd progowy oraz punkt kompensacji wzmocniacza błędu. Nominalny zakres napięcia na tej końcówce jest od 0,7 do 2 V. To napięcie określa próg komparatora prądu.
7/8	RUN	Wejście sterowania uruchamianiem układu. Wymuszenie na tym wejściu napięcia poniżej 1,1 V wprowadza układ w stan czuwania. Sterowanie wejścia RUN z $U_{we}$ lub pozostawienie nie dołączonym umożliwia układowi zaskazywanie – albo przez śledzenie napięcia zewnętrznego na wejściu TRACK/SS albo przez wewnętrzny lub zewnętrzny <i>soft-start</i> .
8/10	IPRG	Wejście trójstanowe wyboru progu maksymalnej wartości napięcia.
9/11	BG	Wejście sterujące bramką zewnętrznego n-kanalowego tranzystora MOSFET
10/12	TG	Wejście sterujące bramką zewnętrznego p-kanalowego tranzystora MOSFET
11/13	SENSE <sup>+</sup>	Wejście dodatnie różnicowego komparatora prądowego
12/14	$V_{IN}$	Wejściowe napięcie zasilające. Zaleca się zewnętrzną filtrację napięcia na tym wejściu (np. R = 10 $\Omega$ , C = 1 $\mu$ F)
13/15	SENSE	Wejście ujemne różnicowego komparatora prądowego
14/16	SW	Punkt dołączenia cewki indukcyjnej
15/19	GND	Masa



Rys. 3. Schemat funkcjonalny stabilizatora. EAMP – wzmacniacz sygnału błęd; ICMP – komparator prądu; RICMP – komparator prądu odwróconego, PD – detektor fazy, UL – blokada przy zbyt małym napięciu

wierzchniowo cewek i kondensatorów. W zastosowaniach wrażliwych na zaburzenia generowane przez stabilizator można go zewnętrznie synchronizować w zakresie częstotliwości od 250 do 750 kHz. Tryb pracy impulsowej jest blokowany podczas synchronizacji lub gdy końcówka SYNC/MODE jest utrzymywana w stanie niskim w celu tłumienia szumów i zakłóceń w.cz.

Jeszcze lepsze tłumienie generowanych zaburzeń elektromagnetycznych osiąga się stosując modulację z rozciąganiem widma. Jest to innowacja wprowadzona w układzie LTC3808. Pracę z rozciąganiem widma uzyskuje się dołączając końcówkę SYNC/MODE do napięcia stałego większego od 1,35 V i mniejszego o kilkaset miliwoltów od  $U_{we}$ . Między końcówką SYNC/MODE i  $U_{we}$  trzeba wtedy włączyć rezystor. W tym trybie pracy następuje rozciągnięcie częstotliwości generatora wewnętrznego na szerszy zakres.

Stabilizatory impulsowe pracujące ze stałą częstotliwością generatora wprowadzają do obciążenia zakłócenia o dużej gęstości widmowej przy tej częstotliwości podstawowej i jej harmonicznych. Tę maksymalną energię szumu można zmniejszyć i rozłożyć na szerszy zakres częstotliwości przez modulację typu PWM. W LTC3808 następuje rozciągnięcie tego szumu na zakres od 460 do 635 kHz. W ten sposób uzyskuje się zredukowanie maksymalnej wartości szumu np. o ok. 20 dBm.

Typowy układ pracy przedstawiono na rys. 2., a schemat funkcjonalny stabilizatora na rys. 3. W stabilizatorze zastosowano prądowy tryb pracy ze stałą częstotliwością. Podczas zwykłej pracy impulsowej zewnętrzny p-kanalowy tranzystor mocy MOSFET (na schemacie – tranzystor

górny) przewodzi, gdy impuls zegarowy (CLK) przerzuci wewnętrzny przerzutnik RS. Kasowanie tego przerzutnika następuje sygnałem z komparatora prądu (ICMP). Szczytowy prąd cewki indukcyjnej, przy którym komparator ICMP kasuje przerzutnik, jest określony napięciem na końcówce  $I_{TH}$  sterowanym z wyjścia wzmacniacza błęd (EAMP). Do końcówki  $V_{FB}$ , z zewnętrznego dzielnika rezystorowego jest doprowadzony sygnał proporcjonalny do napięcia wyjściowego. Ten sygnał sprzężenia zwrotnego jest we wzmacniaczu błęd (EAMP) porównywany z wewnętrznym napięciem odniesienia 0,6 V. Gdy prąd obciążenia wzrasta, to powoduje niewielkie zmniejszenie napięcia  $U_{FB}$ , a zatem wzrost napięcia na końcówce  $I_{TH}$  aż do chwili, gdy średni prąd w cewce indukcyjnej będzie odpowiedni dla nowej wartości prądu obciążenia. Podczas gdy p-kanalowy MOSFET przewodzi, to n-kanalowy (dolny) jest odcięty aż do chwili, gdy prąd cewki zacznie zmieniać kierunek albo rozpoczyna się kolejny cykl pracy impulsowej.

Układ LTC3808 jest rozwiązaniem bardzo zaawansowanym technicznie, o wielu funkcjach i rozlicznych możliwościach działania. Dlatego ten opis układu składa się z dwóch części. Drugą część opublikujemy w następnym numerze. Mimo takiego rozszerzenia objętość możliwa byłoby omówienie tylko najważniejszych właściwości stabilizatora, a zwłaszcza tych, które mają charakter nowatorski. Pełny opis układu można znaleźć na stronach internetowych firmy Linear Technology: [www.linear.com](http://www.linear.com)

(mn)





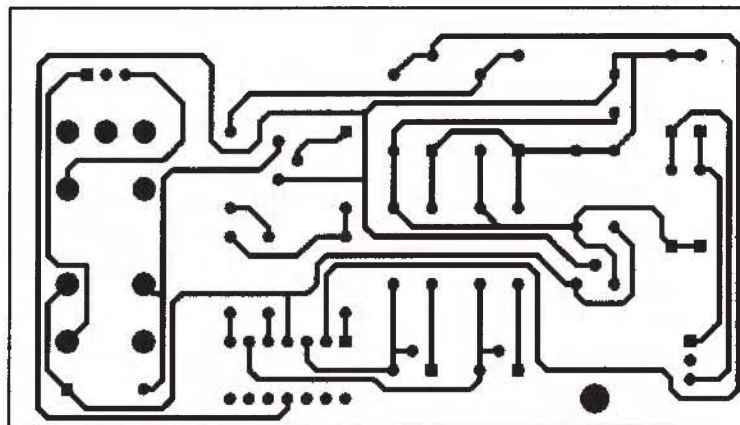
# UKŁAD ZABEZPIECZAJĄCY

**Zabezpieczenie lodówki, a także innego urządzenia elektrycznego wrażliwego na wahania napięcia zasilającego.**

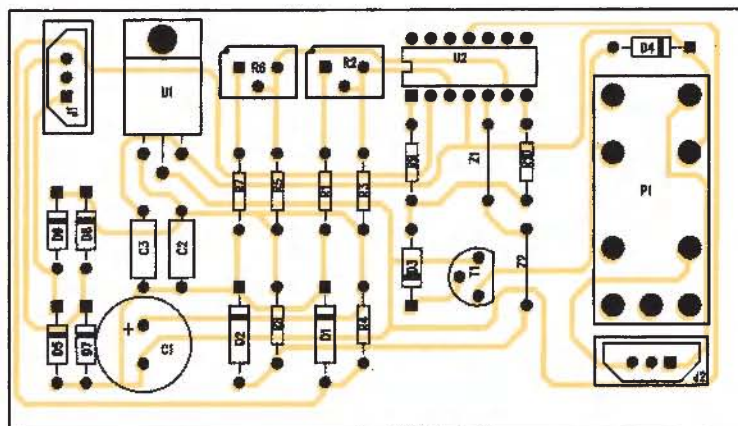
**W** układzie zabezpieczającym zastosowano dwa komparatory zrealizowane przy użyciu wzmacniaczy operacyjnych wchodzących w skład układu scalonego LM324. Zawiera on w jednej obudowie cztery takie wzmacniacze. W układzie przedstawionym na rys. 1 wykorzystano tylko dwa (U2A i U2B), a jako U2E oznaczono wspólny dla wszystkich wzmacniaczy obwód zasilający. Źródłem zasilania komparatorów jest scalony stabilizator napięcia U1, o napięciu 12 V.

Stopniem wejściowym układu zabezpieczającego jest zasilacz niestabilizowany. Wahanom napięcia sieci towarzyszą wahania napięcia wyjściowego tego zasilacza. Napięcie stałe występujące na kondensatorze C1 stanowi zatem miarę napięcia sieci energetycznej. Komparatory porównują część napięcia wyjściowego zasilacza niestabilizowanego z napięciem na stabilizatorze. Wytwarzają sygnał uaktywniający przełącznik RL1, włączony w obwód kolektora tranzystora T2, przy napięciu sieci mniejszym od wartości uznanej za minimalną dopuszczalną, np. 210 V, oraz przy napięciu sieci większym od wartości uznanej za maksymalną dopuszczalną, np. 250 V. W stanie spoczynkowym styki przełącznika są zwarte.

Pierwszy z komparatorów, ze wzmacnia-



Rys. 2. Płytkę drukowaną układu zabezpieczającego (skala 1:1)

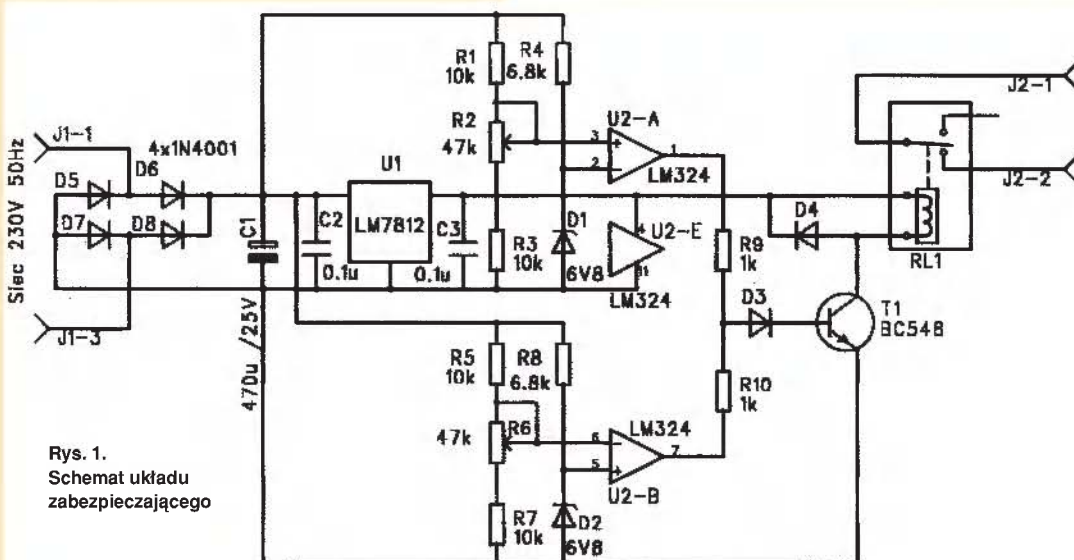


Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej układu zabezpieczającego

## Wykaz ważniejszych elementów

Symbol	Oznaczenie	Producent	Uwagi
U1	LM7812	National Semiconductor	Katalog ELFA
U2	LM324	National Semiconductor	Katalog ELFA
RL1	NF2EB-12	NAIS	Katalog ELFA

czem U2A, uaktywnia się przy napięciach sieci większych od przekraczającego górną wartość graniczną (250 V). Do jego wejścia nieodwracającego jest doprowadzany sygnał z dzielnika napięcia utworzonego przez rezystory R1, R2 i R3. Jako R2 zastosowano potencjometr montażowy. Napięcie na wyjściu dzielnika może być regulowane w zakresie od ok. 1/3 do ok. 2/3 napięcia wyjściowego zasilacza niestabilizowanego. Jeżeli wartość nominalna napięcia niestabilizowanego wynosi 18 V, to napięcie na wyjściu dzielnika może być regulowane w zakresie 6, 12 V. Napięcie na drugim wejściu ustala stabilizator D1 na poziomie 6,8 V. Zmiana stanu komparatora następuje wtedy, gdy napięcia na obu wejściach są sobie równe. Su-



Rys. 1. Schemat układu zabezpieczającego

wak potencjometru R2 należy zatem ustawić w takim położeniu, którym przy napięciu zasilania (wartość skuteczna) układu równym 250 V napięcie na wejściu nieodwracającego komparatora wyniesie 6,8 V. Drugi z komparatorów, ze wzmacniaczem U2B, uaktywnia się przy napięciach sieci mniejszych od przekraczającego dolną wartość graniczną (210 V). Do jego wejścia odwracającego jest doprowadzany sygnał z dzielnika napięcia utworzonego przez rezystory R5, R6 i R7. Jako R6 zastosowano potencjometr montażowy. Napięcie na wyj-

ściu dzielnika może być regulowane w zakresie od ok. 1/3 do ok. 2/3 napięcia wyjściowego zasilacza niestabilizowanego. Przy wartości nominalnej napięcia niestabilizowanego wynoszącej 18 V napięcie na wyjściu dzielnika może być regulowane w zakresie 6, 12 V. Napięcie na drugim wejściu ustala stabilizator D2 na poziomie 6,8 V. Zmiana stanu komparatora następuje wtedy, gdy napięcia na obu wejściach są sobie równe. Suwak potencjometru R6 należy zatem ustawić w takim położeniu, którym przy napięciu zasilania (wartość skuteczna) układu równym

210 V napięcie na wejściu nieodwracającego komparatora wyniesie 6,8 V.

W stanach aktywnych komparatorów napięcia na ich wyjściach są bliskie napięciu zasilania układu, a zatem przy napięciu wejściowym (napięciu sieci energetycznej) mniejszym od 210 V i większym od 250 V nastąpi uaktywnienie tranzystora T1 i przekaźnika RL1. Styki przekaźnika, które były zwarte, rozwierają się i wyłączają chronione urządzenie.

Na rys. 2 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys. 3 rozmieszczenie elementów. (cr)

## WSKAŹNIK POPRAWNOŚCI ZASILANIA

**Układ złożony z tanich, łatwo dostępnych elementów może oddawać nieocenione usługi.**

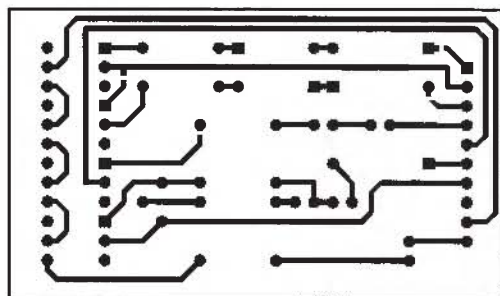
**W** wielu urządzeniach elektronicznych znajduje zastosowanie kilka galwanicznie odizolowanych od siebie zasilaczy o różnych napięciach wyjściowych. Izolacja galwaniczna umożliwia spełnienie ostrych wymagań kompatybilności elektromagnetycznej. Tym nie mniej od urządzenia wymaga się, aby było wyposażone we wskaźnik informujący o poprawności funkcjonowania wszystkich wtórnych źródeł zasilania.

Układ przedstawiony na rys. 1 jest prostym i skutecznym rozwiązaniem problemu sygnalizacji poprawności zasilania rozbudowanego zasilacza stałoprądowego o wielu napięciach wyjściowych. Został zastosowany w zasilaczu impulsowym o napię-

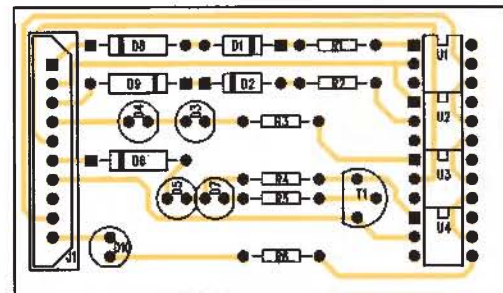
ciach wyjściowych -15 V, +12 V i +5 V. Wskaźnik nie jest oczywiście przyrządem pomiarowym i wskazuje poprawność wymienionych napięć w pewnym przybliżeniu, jednak uzyskana dokładność jest wystarczająca do praktycznych zastosowań. W obwodzie kontrolnym napięcia +15 V zastosowano stabilizator D8 o napięciu nominalnym 12 V i standardową diodę D1 o napięciu przewodzenia ok. 0,6 V. Dioda transoptora U1, wykonana z arsenku galu, charakteryzuje się spadkiem napięcia ok. 1,3 V, a zatem przewodzi prąd dopiero wówczas, gdy napięcie na wejściu jest większe od  $(12 + 0,6 + 1,3)$  V czyli 13,9 V. Podobna sytuacja zachodzi w gałęzi napięcia ujemnego z transoptorem U2. Zasilacz „-15 V” jest zatem traktowany jako działający prawidłowo, gdy wartości bezwzględne napięcie na jego wyjściach są nie mniejsze niż 13,9 V.

W obwodzie kontrolnym głównego zasilacza +5 V zastosowano dwie diody czerwone D3 i D4 o spadku napięcia ok.

1,6 V. Prąd diody wejściowej transoptora U3 płynie dopiero wówczas, gdy napięcie zasilacza oznaczonego „+5 V” jest większe od  $(2 \times 1,6 + 1,3)$  V  $\gg 4,5$  V. Obwód kontrolujący napięcie źródła +12 V powoduje sygnalizację, że napięcie zasilacza jest większe od  $(8,2 + 1,6 + 1,3)$  V  $\gg 11,1$  V. Uzyskano to przez zastosowanie w łańcuchu stabilizatora D6 o napięciu 8,2 V i diody czerwonej



Rys. 2. Płytkę drukowaną wskaźnika poprawności zasilania (skala 1:1)

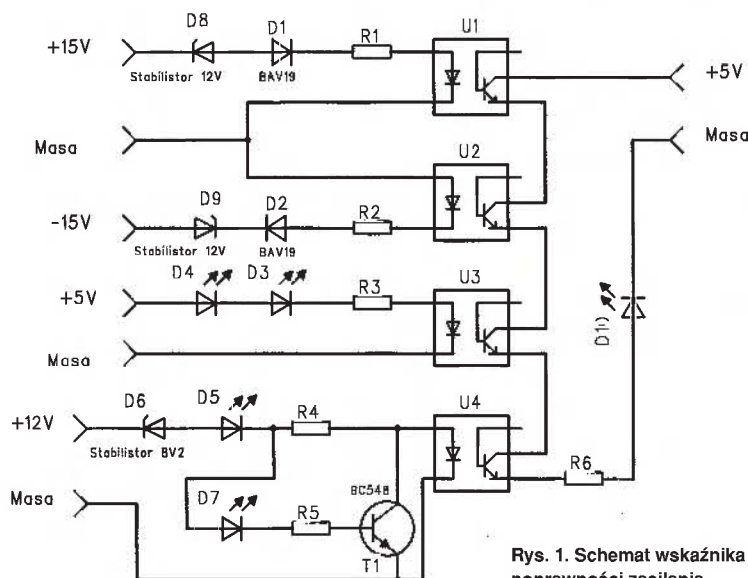


Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce wskaźnika poprawności zasilania

D5 o napięciu 1,6 V. Dodatkowe elementy, dioda zielona D7, o spadku napięcia 2,4 V, i tranzystor T1 powodują przepływ prądu przez bazę tranzystora T1, a następnie jego nasycenie, co skutkuje wyłączeniem przepływu prądu przez diodę transoptora U4. Następuje to przy napięciu  $(8,2 + 1,6 + 2,4 + 0,6)$  V  $\gg 12,8$  V.

Fototranzystory wszystkich transoptorów U1, U4 są połączone szeregowo i przewożą prąd dopiero wówczas, gdy wszystkie napromieniowujące je diody przewożą prąd. Dopiero w takiej sytuacji dioda D10 świeci i sygnalizuje prawidłowość pracy rozbudowanego zasilacza.

Na rys. 2 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys. 3 rozmieszczenie elementów. (cr)



Rys. 1. Schemat wskaźnika poprawności zasilania



wak potencjometru R2 należy zatem ustawić w takim położeniu, którym przy napięciu zasilania (wartość skuteczna) układu równym 250 V napięcie na wejściu nieodwracającego komparatora wyniesie 6,8 V. Drugi z komparatorów, ze wzmacniaczem U2B, uaktywnia się przy napięciach sieci mniejszych od przekraczającego dolną wartość graniczną (210 V). Do jego wejścia odwracającego jest doprowadzany sygnał z dzielnika napięcia utworzonego przez rezystory R5, R6 i R7. Jako R6 zastosowano potencjometr montażowy. Napięcie na wyj-

ściu dzielnika może być regulowane w zakresie od ok. 1/3 do ok. 2/3 napięcia wyjściowego zasilacza niestabilizowanego. Przy wartości nominalnej napięcia niestabilizowanego wynoszącej 18 V napięcie na wyjściu dzielnika może być regulowane w zakresie 6, 12 V. Napięcie na drugim wejściu ustala stabilizator D2 na poziomie 6,8 V. Zmiana stanu komparatora następuje wtedy, gdy napięcia na obu wejściach są sobie równe. Suwak potencjometru R6 należy zatem ustawić w takim położeniu, którym przy napięciu zasilania (wartość skuteczna) układu równym

210 V napięcie na wejściu nieodwracającego komparatora wyniesie 6,8 V.

W stanach aktywnych komparatorów napięcia na ich wyjściach są bliskie napięciu zasilania układu, a zatem przy napięciu wejściowym (napięciu sieci energetycznej) mniejszym od 210 V i większym od 250 V nastąpi uaktywnienie tranzystora T1 i przekaźnika RL1. Styki przekaźnika, które były zwarte, rozwierają się i wyłączają chronione urządzenie.

Na rys. 2 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys. 3 rozmieszczenie elementów. (cr)

## WSKAŹNIK POPRAWNOŚCI ZASILANIA

**Układ złożony z tanich, łatwo dostępnych elementów może oddawać nieocenione usługi.**

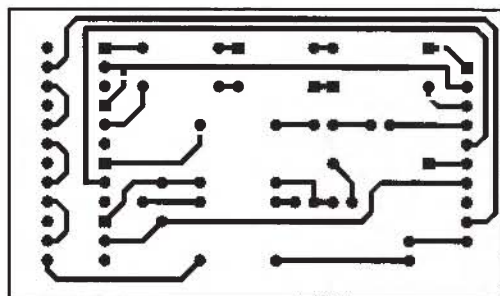
**W** wielu urządzeniach elektronicznych znajduje zastosowanie kilka galwanicznie odizolowanych od siebie zasilaczy o różnych napięciach wyjściowych. Izolacja galwaniczna umożliwia spełnienie ostrych wymagań kompatybilności elektromagnetycznej. Tym nie mniej od urządzenia wymaga się, aby było wyposażone we wskaźnik informujący o poprawności funkcjonowania wszystkich wtórnych źródeł zasilania.

Układ przedstawiony na rys. 1 jest prostym i skutecznym rozwiązaniem problemu sygnalizacji poprawności zasilania rozbudowanego zasilacza stałoprądowego o wielu napięciach wyjściowych. Został zastosowany w zasilaczu impulsowym o napię-

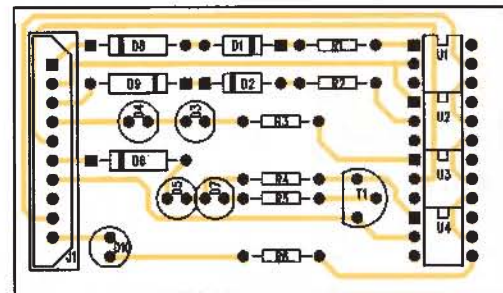
ciach wyjściowych -15 V, +12 V i +5 V. Wskaźnik nie jest oczywiście przyrządem pomiarowym i wskazuje poprawność wymienionych napięć w pewnym przybliżeniu, jednak uzyskana dokładność jest wystarczająca do praktycznych zastosowań. W obwodzie kontrolnym napięcia +15 V zastosowano stabilizator D8 o napięciu nominalnym 12 V i standardową diodę D1 o napięciu przewodzenia ok. 0,6 V. Dioda transoptora U1, wykonana z arsenku galu, charakteryzuje się spadkiem napięcia ok. 1,3 V, a zatem przewodzi prąd dopiero wówczas, gdy napięcie na wejściu jest większe od  $(12 + 0,6 + 1,3)$  V czyli 13,9 V. Podobna sytuacja zachodzi w gałęzi napięcia ujemnego z transoptorem U2. Zasilacz „-15 V” jest zatem traktowany jako działający prawidłowo, gdy wartości bezwzględne napięcie na jego wyjściach są nie mniejsze niż 13,9 V.

W obwodzie kontrolnym głównego zasilacza +5 V zastosowano dwie diody czerwone D3 i D4 o spadku napięcia ok.

1,6 V. Prąd diody wejściowej transoptora U3 płynie dopiero wówczas, gdy napięcie zasilacza oznaczonego „+5 V” jest większe od  $(2 \times 1,6 + 1,3)$  V  $\gg 4,5$  V. Obwód kontrolujący napięcie źródła +12 V powoduje sygnalizację, że napięcie zasilacza jest większe od  $(8,2 + 1,6 + 1,3)$  V  $\gg 11,1$  V. Uzyskano to przez zastosowanie w łańcuchu stabilizatora D6 o napięciu 8,2 V i diody czerwonej



Rys. 2. Płytkę drukowaną wskaźnika poprawności zasilania (skala 1:1)

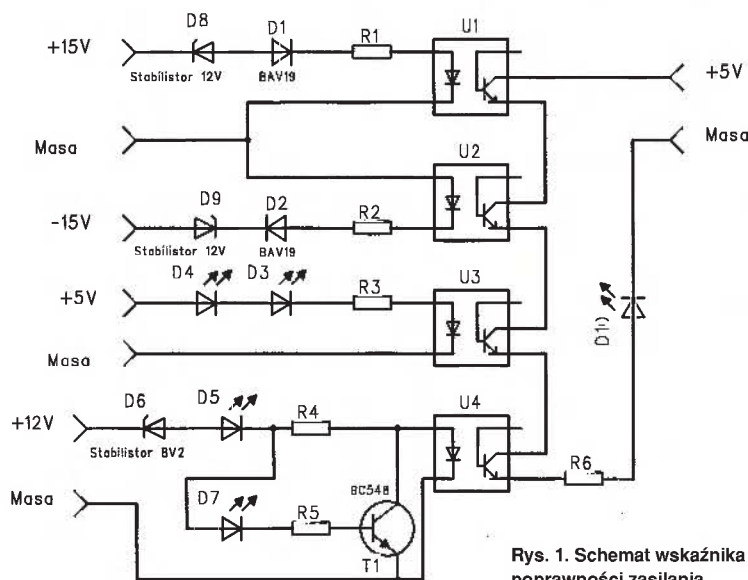


Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce wskaźnika poprawności zasilania

D5 o napięciu 1,6 V. Dodatkowe elementy, dioda zielona D7, o spadku napięcia 2,4 V, i tranzystor T1 powodują przepływ prądu przez bazę tranzystora T1, a następnie jego nasycenie, co skutkuje wyłączeniem przepływu prądu przez diodę transoptora U4. Następuje to przy napięciu  $(8,2 + 1,6 + 2,4 + 0,6)$  V  $\gg 12,8$  V.

Fototranzystory wszystkich transoptorów U1, U4 są połączone szeregowo i przewożą prąd dopiero wówczas, gdy wszystkie napromieniowujące je diody przewożą prąd. Dopiero w takiej sytuacji dioda D10 świeci i sygnalizuje prawidłowość pracy rozbudowanego zasilacza.

Na rys. 2 przedstawiono płytkę drukowaną układu, a na rys. 3 rozmieszczenie elementów. (cr)



Rys. 1. Schemat wskaźnika poprawności zasilania

# PROBLEMY Z ZUŻYTYMI LAMPAMI FLUORESCENCYJNYMI <sup>(2)</sup>

## Prawne regulacje dotyczące zużytych świetlówek

Przytoczone duże koszty recyklingu świetlówek i mała wartość odzyskiwanych materiałów sprawiają, iż jest to działalność nieopłacalna, a zatem powinna być wymuszana przez regulacje prawne. Podobnie, jak w przypadku kineskopów, europejskie dyrektywy ROHS (ReAV nr 10/2003) i WEEE (ReAV nr 2/2004) nakazują szczególny tryb postępowania ze zużytymi świetlówkami. Ze względu na duże znaczenie energetyczne świetlówek dyrektywa ROHS (Aneks) dopuszcza stosowanie w nich (oraz w innych typach lamp) rtęci w ilości nie przekraczającej 5, 8 lub 10 mg na lampę prostą, w zależności od liczby luminoforów i żywotności oraz 5 mg na lampę kompaktową, co stanowi odstępstwo od generalnego zakazu stosowania rtęci w sprzęcie EE obowiązującego od 1 lipca 2006 r. Dyrektywa WEEE zobowiązuje kraje Wspólnoty do utworzenia systemu odrębnej zbiórki zużytych świetlówek oraz ich przetwarzania, odzysku i recyklingu przy zastosowaniu najlepszych dostępnych technik. Aneks II do dyrektywy WEEE nakazuje wymontowywanie lamp wyładowczych z odrębnie zebranego zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego oraz usuwanie z nich rtęci.

Zużyte lampy fluorescencyjne, zgodnie z decyzją Komisji Europejskiej 2000/532/EC oraz Rozporządzeniem Ministra Środowiska z 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów, są sklasyfikowane jako niebezpieczne odpady komunalne (oznaczone kodem 20 01 21). W Polsce postępowanie ze zużytymi świetlówkami regulują ustawy: z 27 kwietnia 2001 r. o odpadach oraz z 11 maja 2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej i opłacie depozytowej. Zgodnie z tą drugą ustawą importerzy oraz wytwórcy

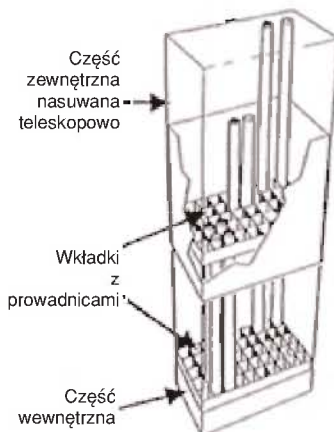
wprowadzający na rynek krajowy lampy wyładowcze (z wyłączeniem świetlówek kompaktowych) są zobowiązani do 31 grudnia 2007 r. osiągnąć docelowy poziom odzysku i recyklingu zużytych lamp co najmniej w wysokości 40%, wg harmonogramu określonego w rozporządzeniu Rady Ministrów z 30 czerwca 2001 r. w sprawie rocznych poziomów odzysku i recyklingu odpadów opakowaniowych i poużytkowych.

## Technologia recyklingu świetlówek

W celu zabezpieczenia zużytych świetlówek przed stłuczeniem, należy je umieścić w opakowaniach w których je kupiono, bądź w specjalnych opakowaniach zbiorczych dostarczanych przez organizacje zajmujące się zbiórką. Przykład konstrukcji takiego opakowania przedstawiono na rys. 4.

Stosuje się dwie techniki realizacji wstępnej fazy recyklingu świetlówek. W przypadku świetlówek prostych dobre rezultaty osiąga się przez obcinanie metalowych końcówek, a następnie wydmuchiwanie strumieniem powietrza z wewnętrznej powierzchni szklanej rury proszku zawierającego luminofory oraz pewną ilość rtęci. Zarówno stłuczka szklana uzyskana z tak oczyszczonych rur, jak też metale kolorowe pochodzące z odciętych i rozdrobnionych końcówek lamp są dostatecznie czyste, aby można było ich użyć do produkcji nowych lamp. Również luminofory po ekstrakcji rtęci można poddać regeneracji i ponownie wykorzystać do produkcji m. in. nowych świetlówek.

W przypadku świetlówek kompaktowych, kołowych oraz ozdobjnych (często również prostych) stosuje się ich kruszenie w całości, następnie separację magnetyczną części meta-



Rys. 4. Zbiorkowe opakowania na zużyte świetlóvky; Karraway Limited, Fluorescent tube recycling and disposal; [www.karraway.co.uk/tube.html](http://www.karraway.co.uk/tube.html)

lowych żelaznych i nieżelaznych (głównie aluminium) oraz separację szkła i proszku fluorescencyjnego przez przesiewanie.

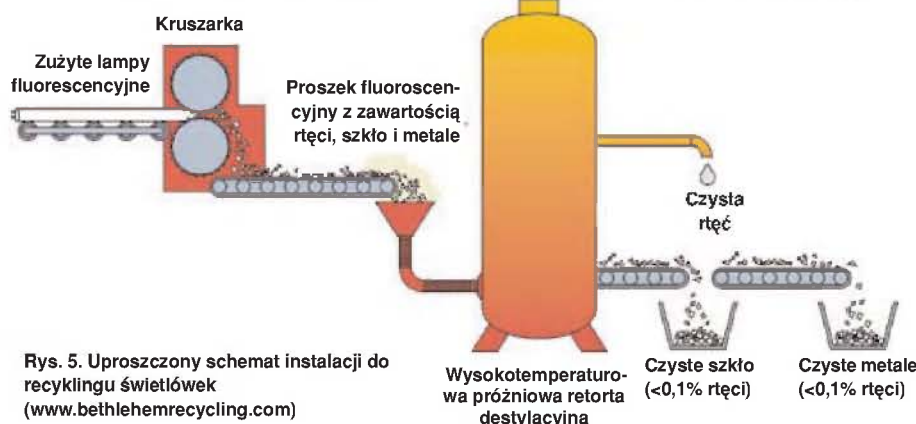
W obu przypadkach proszek fluorescencyjny zawierający rtęć jest gromadzony w komorze destylacyjnej. Po odpompowaniu powietrza przez pompy próżniowe komora destylacyjna jest podgrzewana. Powstałe pary rtęci są skraplane w chłodzonej komorze kondensacyjnej. Instalacje do recyklingu świetlówek muszą być wyposażone w filtry z węgla aktywnego oraz systemy monitorowania emisji powietrza z poszczególnych urządzeń, zwłaszcza z kruszarki. Konieczne jest też zapewnienie kontroli czystości odzyskiwanych materiałów. Przykładowy schemat instalacji do recyklingu świetlówek przedstawiono na rys. 5.

## Podsumowanie

Analiza cyklu życia świetlówek wykazuje, iż spośród czterech podstawowych faz: pozyskiwania materiałów, produkcji, użytko-

## Przykłady materiałów radioaktywnych stosowanych w konstrukcji zapłonników świetlówek

Radioizotop (Czas połowicznego rozpadu)	Aktywność [nCi]	Firma – typ lampy
Pm-147 (2,62 lata)	270 <330	Nemoto Philips – PLC
Kr-85 (10,76 lat)	10 <30	Osram Sylvania – Dulux Philips – PL
H-3 (12,3 lat)	<500 <110	Philips – PLC Philips – SL
Ni-63	54	Nemoto



Rys. 5. Uproszczony schemat instalacji do recyklingu świetlówek ([www.bethlehemrecycling.com](http://www.bethlehemrecycling.com))



wania oraz pozbywania się lamp po ich zużyciu, 90% niekorzystnych wpływów na środowisko następuje w fazie użytkowania w postaci skutków produkcji energii elektrycznej. Rtęć emitowana przez elektrownie ciepłne nie może być poddana recyklingowi, w przeciwieństwie do rtęci zawartej w świetłówkach. Stosowanie świetlówek zamiast żarówek zmniejsza zatem zanieczyszczenie środowiska rtęcią pod warunkiem zapewnienia sprawnego systemu zbiórki zużytych lamp i odzysku rtęci.

Należy jednak zwrócić uwagę na fakt, iż uzyskiwanemu dzięki stosowaniu świetlówek zmniejszeniu słabego zanieczyszczenia dużych obszarów przez elektrownie towarzyszy duża koncentracja zanieczyszczeń (rtęć, luminofory, materiały radioaktywne, PCB) na wysypiskach śmieci, a w przyszłości w punktach zbiórki i recyklingu lamp fluorescencyjnych oraz stateczników/zapłonników. Stanowi to zagrożenie dla okolicznej ludności oraz pracowników zakładów recyklingu świetlówek. Niemniej jednak w aktualnym stanie techniki uważa się, iż powszechne stosowanie świetlówek oraz ich recyklingu, dopóki nie zostaną opracowane nowe wysokowydajne (być może półprzewodnikowe) źródła światła, jest racjonalne. ■

#### **Tomasz Buczkowski**

Obszerny wykaz literatury do tego artykułu jest dostępny na stronie internetowej: [www.radioelektronik.pl](http://www.radioelektronik.pl)

## Przegląd wydawnictw

**Tomasz Jabłoński, Krzysztof Pławsiuk**  
**Programowanie mikrokontrolerów PIC w języku C**  
**Wydawnictwo BTC, wydanie I, Warszawa 2005, str. 280**

Jest to książka dla wszystkich elektroników – użytkowników mikrokontrolerów PIC. W książce przedstawiono szesnaście przykładów różnych urządzeń, które zaprojektowano z wykorzystaniem kilku typów mikrokontrolerów PIC, a programy sterujące napisano w języku C. Zaprezentowano: zegar z termometrem, inteligentny sterownik lampki samochodowej, zegar z pojedynczym wyświetlaczem matrycowym 5x7, zegar z kalendarzem i dwukanałowym termometrem min-max, elektroniczny zamek z DS1990, cyfrowy miernik pojemności, mówiący woltomierz, 4-kanałowy woltomierz/komparator, przełącznik telefoniczny, sterownik do przedwzmacniacza akustycznego, sterownik 4-kanałowego wzmacniacza akustycznego do komputera, sieć zdalnego sterowania RS485, nadajnik zdalnego sterowania w systemie RC5 i SIRC, odbiornik zdalnego sterowania w systemie RC5 i SIRC, potencjometr cyfrowy sterowany pilotem RC5 i procesor SRS.

Opisano urządzenia stosunkowo łatwe w wy-



konaniu (np. zegar z termometrem oraz inteligentny sterownik oświetlenia samochodowego), jak i dość rozbudowane (np. sieć oparta na RS485 i potencjometr cyfrowy sterowany pilotem RC5). Każde z omawianych urządzeń uruchomiono z wykorzystaniem opisanego w książce zestawu uruchomieniowego (ZL2PIC) oraz płytek uniwersalnych.

Książka jest adresowana do wszystkich elektroników zainteresowanych zastosowaniem mikrokontrolerów PIC, a także do studentów wydziałów elektronicznych i elektrycznych wyższych szkół technicznych.

Książka jest dostępna w wielu księgarniach. Dodatkowe informacje o zakupie: Wydawnictwo BTC, <http://www.btc.pl>, e-mail [redakcja@btc.pl](mailto:redakcja@btc.pl)

**Cezary Rudnicki**

# AUTOMATICON 2005

Organizatorzy Targów Automatyki i Pomiarów AUTOMATICON stworzyli w ciągu ostatnich lat jedyną w Polsce wystawę techniczną odpowiadającą potrzebom odbiorców urządzeń elektroniki i automatyki przemysłowej. Targi, organizowane przez Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów (PIAP) wspólnie z firmą MVM sp. z o.o. przyciągają coraz szerszą rzeszę wystawców, a także specjalistów pragnących pozyskać informacje o postępach w prezentowanych dziedzinach. Sukces targów AUTOMATICON spowodował wzrost zainteresowania nimi ze strony producentów podzespołów elektronicznych, którzy nie mają swojej imprezy specjalistycznej i korzystają z branż pokrewnych, takich jak automatyka i elektryka. W tym roku na targach wystąpiło 287 firm, co oznacza wzrost liczby wystawców o 25% w stosunku do roku ubiegłego.

Do tradycji targów należą konkursy o złoty medal „Automaticon”. W bieżącym roku przyznano osiem medali, wszystkie o jednakowej wartości (przedstawiamy w kolejno-

ści alfabetycznej, podanej przez organizatorów). Uhonorowano osiem firm.

□ Firma AB – MICRO Sp. z o.o. otrzymała medal za interaktywny Proficy Real-Time Information Portal 2.1 (następca portalu infoAgent).

□ Firmę ASKOM Sp. z o.o. nagrodzono za asix4 – programowy pakiet projektowania i realizacji systemów wizualizacji i nadzoru komputerowego procesów przemysłowych, linii technologicznych oraz maszyn i urządzeń.

□ Firma ASTAT Sp. z o.o. otrzymała medal za absolutny, wielobrotowy koder programowalny.

□ Firmę ENDRESS+ HAUSER Polska Sp. z o.o. nagrodzono za system inteligentnych czujników pomiarowych pH z bezkontaktowym łączem indukcyjnym.

□ Firma LUMEL S.A. została uhonorowana medalem za rejestrator KD7 z dotykowym ekranem graficznym, kartą pamięci „compact flash” oraz interfejsami RS-485, RS-232, Ethernet i USB.



□ Tachograf elektroniczny T-130P – nagrodzone medalem opracowanie PIAP – mierzy i rejestruje prędkość pojazdu szynowego, czas bieżący i drogę przebytą przez pojazd oraz sygnały dwustanowe przychodzące z urządzeń i mechanizmów pojazdu.

□ Profi-S-Net firmy Sabur Sp. z o.o. to, nagrodzona medalem, grupa protokołów (MPI, DP, S-IO, HTTP oraz S-Bus) wykorzystująca wspólną warstwę FDL, dostępną w Profibusie. Umożliwiło to jednocześnie używanie kilku protokołów na tym samym kablu.

□ Kolejny medalista – system TelWin firmy TEL-STER Sp. z o.o. jest nowoczesnym pakietem oprogramowania umożliwiającym sterowanie dowolnymi procesami technologicznymi.

Targi Automaticon stają się w coraz większym stopniu miejscem prezentacji ofert firm zajmujących się „czystą” elektroniką. W tym roku wystąpiły firmy dobrze znane z naszych ław, takie jak (wymienione w porządku alfabetycznym) Contrans TI, ELFA, Eltron i Microdis, National Instruments, NDN, Rolpol, Semicon, SE Spezial-Electronic, Soyter Components i TME z Łodzi.

(cr)

## MINIATUROWE SERWERY ETHERNETOWE

Lista możliwych zastosowań serwerów ethernetowych jest obszerna. Służą do realizacji dołączenia dowolnego urządzenia wyposażonego w interfejs szeregowy do sieci Ethernet. We współczesnym świecie obserwuje się duże nasycenie sprzętem elektronicznym. Jest on zwykle wyposażony w rozmaite łącza (interfejsy) szeregowy. Jednocześnie rośnie dostępność do sieci komputerowych. Zastosowanie elementów sprzęgających w postaci modemów lub modułów Tibbo umożliwia zdalne „widzenie” tych urządzeń i obsługę z dowolnego komputera dołączonego do sieci.

Rodzina serwerów firmy Tibbo składa się z konwerterów (*serial device server*) i modułów (*Ethernet-to-serial module*). Podstawowymi produktami są, funkcjonalnie kompatybilne, modele DS100 i EM100, przeznaczone do zastosowań „na zewnątrz” (DS100) lub do wlotowania w płytę drukowaną (EM100).

Ważnym czynnikiem przy korzystaniu z produktów Tibbo jest oprogramowanie, konfi-

guracyjne i narzędziowe. Ze względu na właściwe zaprojektowanie i starannie przygotowane oprogramowanie użytkownik ma bardzo ułatwione zadanie podczas uruchamiania swojego systemu. W przeciwieństwie do innych rozwiązań istniejących na rynku, wymagających często żmudnej i czasochłonnej konfiguracji sprzętu i kłopotliwego zestawiania połączenia, w przypadku systemu Tibbo czynności te wykonywane są nadzwyczaj prosto i szybko.

Aktualna lista obejmuje trzy konwertery: DS100R, DS100B i DS202R oraz cztery moduły: EM100, EM120, EM200 i EM202. Oprogramowanie przygotowane dla produktów sieciowych Tibbo jest przewidzia-



ne dla systemu Windows i składa się z następujących elementów:

□ Firmware – oprogramowanie wewnętrzne wpisane w modem lub moduł, decydujące o jego funkcjonalności.

□ Connection Wizard – oprogramowanie ułatwiające zestawianie połączenia za pomocą modemu lub modułu Tibbo.

□ Device Server (DS) Manager – narzędzie służące do lokalizacji, konfigurowania, monitorowania i zarządzania modemami i modułami, a także do uaktualniania ich oprogramowania sprzętowego.

□ Virtual Serial Port (VSP) Driver i Manager – narzędzie zamieniające modem lub moduł Tibbo w wirtualny port szeregowy komputera PC.

□ Port Monitor – narzędzie rejestrujące aktywność wirtualnych portów szeregowych, niezbędne podczas usuwania problemów komunikacyjnych.

(cr)

Więcej informacji można znaleźć na stronach [www.soyter.pl](http://www.soyter.pl) oraz [www.tibbo.com](http://www.tibbo.com)

## NOWA KAMERA INTERNETOWA

Kamera Creative WebCam Live! Pro jest wyposażona w szybki port USB 2.0 i umożliwia nagrywanie filmów, które można umieszczać na stronach internetowych lub dołączać do listów. Przetwornik CMOS o rozdzielczości VGA zapewnia czysty obraz i doskonale nadaje się



do zastosowań internetowych, komunikatorów i wideokonferencji. Podstawka kamery może być ustawiona na każdym podłożu lub też przymocowana do płaskiego monitora. Zestaw zawiera także mikro-

fon do nagrywania fonii towarzyszącej sekwencjom wizyjnym. Do urządzenia dołączone jest oprogramowanie WebCam Center, umożliwiające wykrywanie ruchu, zdalne monitorowanie i ekspozycję poklatkową. Dzięki funkcji Smart Face Tracking kamera „podąża” za rozmową, gdy porusza się on w trakcie nagrywania filmu lub podczas rozmowy na żywo.

(cr)



# PROGRAM DO OBLICZEŃ UKŁADU CZASOWEGO 555

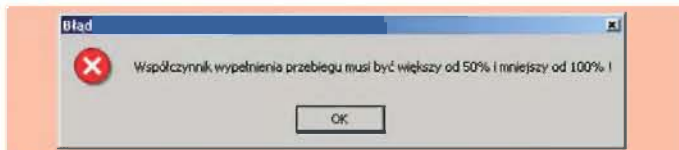
**Jednym z najpopularniejszych układów scalonych jest układ czasowy 555. Swą popularność zawdzięcza przede wszystkim szerokim możliwościom zastosowań w urządzeniach elektronicznych, a różnego rodzaju generatory sygnałów okresowych są niezbędnymi blokami funkcjonalnymi wielu przyrządów elektronicznych.**

**A**utor tego artykułu stworzył program umożliwiający wykonanie obliczeń dla czterech podstawowych układów generacyjnych z układem scalonym 555. Program jest dostępny na redakcyjnej stronie internetowej [www.radioelektronik.pl](http://www.radioelektronik.pl) lub w witrynie autora [bc107.republika.pl](http://bc107.republika.pl) w wersji 1.0 jako *freeware* w postaci samorozpakowującego się archiwum. Sugerowany przy rozpakowaniu dysk i katalog c:\timer można dowolnie zmienić według uznania i potrzeb. Sam program można po rozpakowaniu uruchomić na komputerze z systemem operacyjnym Microsoft Windows 95, 98, Me, NT, 2000 lub XP.

Po uruchomieniu pojawia się główne okno programu przedstawione na rys. 1. Jak widać koncepcja programu jest typowa dla systemu operacyjnego. Przełączane zakładki umożliwiają dokonanie różnego rodzaju obliczeń według potrzeb. W wierszu menu znajduje się siedem przycisków umożliwiających dokonanie wyboru typu obliczanego układu. Dla pierwszych czterech zakładek są to „Astabilny1”, „Astabilny2”, „Astabilny3”, „Monostabilny”. Kolejne trzy zakładki to „Wzory” z zestawieniem wszystkich wzorów użytych w programie, „Objaśnienia” zawierające użyte w programie symbole literowe oraz „O programie”.

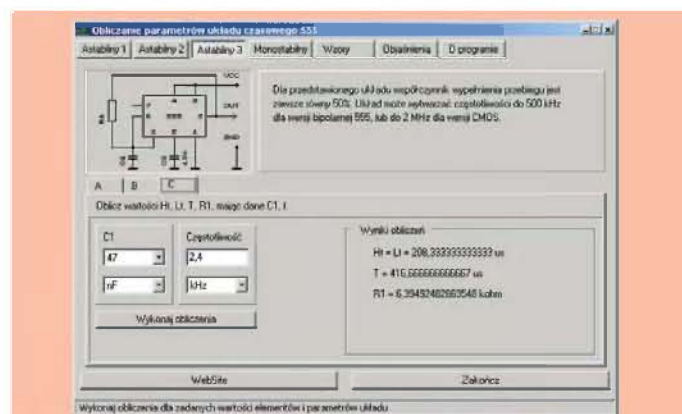
Poniżej wiersza menu znajduje się schemat projektowanego układu. Obok jest pole tekstowe z komentarzem dotyczącym podstawowych właściwości układu ze schematu obok. Poniżej są trzy zakładki „A”, „B”, i „C” dzięki którym można dokonać obliczeń parametrów układu generacyjnego.

Na podstawie trzech podanych przez użytkownika parametrów dla generatorów „Astabilny 1” i „Astabilny 2” program oblicza pięć pozostałych. Wartości C1, R1 i R2 są podane w postaci znormalizowanych wartości z szeregu E24, tak aby nie było możliwości pomyłki przy wprowadzaniu danych liczbowych. Natomiast wartości częstotliwości i współczynnika wypełnienia można wpisywać dowolnie według uznania. Trzeba jedynie pamiętać, aby wartość wpisanej częstotliwości była nie większa od 500 kHz dla układu 555 w wersji bipolarnej lub 2 MHz w wersji CMOS. Wpisanie do okienek edycyjnych wartości większych nie powoduje błędów i program wykonuje obliczenia, lecz niestety tak obliczonego układu najprawdopodobniej

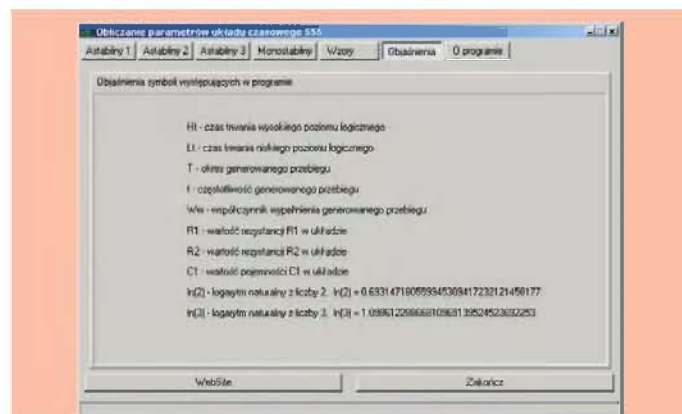


Rys. 2

nie da się zrealizować w praktyce. Natomiast współczynnik wypełnienia przebiegu prostokątnego jest sprawdzany i nie może być podana wartość spoza zakresu. W przeciwnym razie pojawia się okienko dialogowe (rys. 2) sygnalizujące błąd. Podobnie dzieje się po podaniu wartości ujemnych. Stan taki jest również sygnalizowany jako błąd. Jak widać na rys. 3, dla generatorów „Astabilny 3” i „Monostabilny”, program oblicza wyniki na podstawie dwóch parametrów wejściowych.



Rys. 3



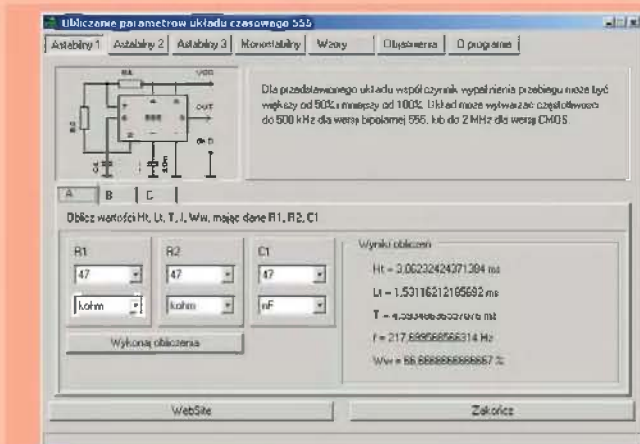
Rys. 4

Przed rozpoczęciem korzystania z programu należy zapoznać się z symbolami wykorzystanymi w programie (zakładka „Objaśnienia” – rys. 4). Wzory obliczeniowe, z których korzysta program przy wykonywaniu obliczeń są przedstawione pod zakładką „Wzory”.

Podstawowe informacje o programie są dostępne w zakładce „O programie” – rys. 5. Program ten ma status *freeware* i może być bez żadnych problemów rozpowszechniany wśród użytkowników komputerów IBM.

**Mariusz Janikowski**

[bc107@poczta.onet.pl](mailto:bc107@poczta.onet.pl)



Rys. 1

Rys. 5



## PILOT Z FUNKCJĄ "UCZENIA SIĘ"

Firma Sony wprowadziła do swojej oferty uniwersalny pilot RM-AV2500 zdalnego sterowania sprzętem audiowizualnym domowego użytku. Z powodzeniem zastępuje on wszystkie oryginalne piloty, przy pomocy których obsługuje się różne urządzenia audio-wideo. Pilot RM-AV2500 ma bardzo duży, czytelny wyświetlacz LCD, który ułatwia obsługę nawet do 12 urządzeń audiowizualnych jednocześnie. Wyraźnie opisane przyciski współpracujących urządzeń przełączają pilota na aktywne sterowanie telewizorem, tunerem satelitarnym, magnetowidem, odtwarzaczami DVD, CD, DAT i Mini Disc, a także wzmacniaczem wielokanałowym, magnetofonem oraz trzema dowolnymi innymi urządzeniami. Fabrycznie zaprogramowano w pilocie prawie 500 poleceń wykorzystywanych przez innych producentów. Dodatkowo pilota można "nauczyć" ponad 500 kolejnych poleceń. Aby



uniknąć przypadkowego naciśnięcia klawisza, możliwe jest ich zablokowanie lub takie zaprogramowanie, by funkcja włączała się przy odpowiednio długim naciśnięciu guzika. Dla ułatwienia obsługi, każdemu efektywnemu naciśnięciu klawisza może towarzyszyć sygnał dźwiękowy. Zasięg działania pilota wynosi do 10 metrów. Cena ok. 650 zł. P.J.

## AMPLITUNER AVR 7300 HARMAN KARDON

Amplituner AVR 7300 to centrum systemu kina domowego klasy hi-end, zapewniające odtwarzanie dźwięku i obrazu z wysoką jakością. W amplitunerze wykorzystano najnowszy procesor Cirrus Logic (CS 49400), zawierający dwa 24-bitowe obwody DSP, 32-bitowy obwód *post-processingu*, oraz oddzielne przetworniki c/a 24 bit/192 kHz, delta-sigma 5. rzędu. Zapewniają one dynamikę sięgającą 114 dB z bardzo małymi zniekształceniami. Do końcówek mocy oraz do części "sterującej" (procesory, tuner, przedwzmacniacz) zastosowano oddzielne zasilacze, zapewniające wystarczającą wydajność prądową. AVR 7300 ma siedem kanałów o mocy 110 W, lub dwa kanały o mocy 125 W. AVR 7300 jest jednym z pierwszych amplitunerów na świecie, w którym zastosowano zaawansowany technicznie procesor wideo firmy Faroudja z kon-



werterem DCDi do przetwarzania sygnału wizyjnego, zapewniający konwersję oraz skalowanie sygnałów wideo z 480/525i (NTSC/PAL) do 480p, 525p. Amplituner ma najbardziej znane dekodery dźwięku wielokanałowego i możliwości odtwarzania dźwięku stereofonicznego. Należą do nich: Dolby Digital 6.1 EX, DTS 24/96, DTS Neo:6, DTS 6.1 Extended Surround Discrete, Logic 7 7.1 96kHz, Dolby Pro Logic II, Dolby Pro Logic IIX, Dolby Virtual Speaker, Dolby HeadPhone, Surround-off (Bypass) lub Stereo-Direct, HDCD, 5 Channel i 7 Channel Stereo, tryby Hall i Theater oraz odtwarzanie plików mp3. Cena 11 999 zł. P.J.

## NOWY KOMPAKTOWY APARAT CANONA



Firma Canon oferuje na wakacje aparat PowerShot S2 IS z 12-krotnym zoomem, przetwornikiem CCD 5 mln pikseli i stabilizatorem obrazu IS. Procesor DIGIC II, który jest stosowany w profesjonalnych lustrzankach Canona serii D, umożliwia fotografowanie z szybkością do 2,4 klatek/s i dwukrotnie skraca czas ustawiania ostrości. Czas jaki upływa od włączenia aparatu do jego pełnej gotowości jest teraz również dwa razy krótszy niż w poprzednim modelu PowerShot S1 IS. Można wybrać jeden spośród 18 trybów fotografowania, najkrótszy czas otwarcia migawki wynosi teraz 1/3200 s. Szybkie przesyłanie zdjęć do komputera

lub drukarki odbywa się łączem USB 2.0. Aparat może robić zdjęcia z szybkością 2,4 klatek/s w seriach, których długość ogranicza jedynie pojemność kart pamięci. Po naciśnięciu jednego przycisku możliwe jest filmowanie z rozdzielczością VGA (640x480) i szybkością 30 lub 15 klatek/s. Można nagrać film trwający do 60 minut ze stereofonicznym dźwiękiem. Wybór filtra "Wiatr" poprawia jakości dźwięku nagrywanego w złych warunkach pogodowych. Tak jak w wielu nowych aparatach firmy Canon można odtwarzać filmy w trybie zdjęć poklatkowych – *slow motion*. P.J.

## MINIATUROWY ODTWARZACZ MUZYKI SHOQBOX



Miniatury przenośny odtwarzacz muzyki ShoqBox - PSS110 firmy Philips doskonale nadaje się do słuchania muzyki zarówno w domu, w drodze do pracy, jak i podczas podróży. ShoqBox jest tak mały, że mieści się w dłoni, ale może wypełnić całe pomieszczenie wysokiej klasy dźwiękiem z silnymi basami. Jest to możliwe dzięki wbudowanemu głośnikom, w których zastosowano system XSL Acoustics – ze specjalnie zaprojektowanymi głośnikami, do konstrukcji których użyto nowych materiałów. Dzięki temu głośniki emitują dźwięk niemal dwukrotnie mocniejszy niż inne odtwarzacze tej samej wielkości, z tradycyjnymi głośnikami. System XSL Acoustics zapobiega zniekształcaniu niskich tonów (basów), nawet przy najwyższym poziomie głośności. ShoqBox ma port USB 2.0 do szybkiego transferu danych z komputera osobistego. Pamięć flash 256 MB, może przechowywać nawet do 4 godzin muzyki w formacie mp3 albo 8 godzin muzyki w formacie WMA. Odtwarzacz ma również wbudowany odbiornik radiowy. Dodatkowo, zintegrowany zegarek pozwala właścicielowi zasypiać lub budzić się przy ulubionej muzyce. ShoqBox może głośno odtwarzać muzykę, być używany jako głośnik komputerowy podczas prezentacji lub do dyskretnego słuchania muzyki za pomocą słuchawek. Akumulatory zapewniają nieprzerwaną pracę przez 10 godzin. Dla dodatkowej wygody ShoqBox ma etui - wszystko, co niezbędne w podróży. Cena detaliczna ok. 900 zł. P.J.

## PROJEKTOR DO KINA DOMOWEGO

Najnowszy projektor multimedialny MT700 firmy Toshiba jest stworzony dla kinomanów, którzy poszukują stylowego projektora. Panoramiczny obraz formatu 16:9 pozwala widzowi poczuć się jak w sali kinowej. Użytkownik każdorazowo może dokonać wyboru odpowiedniego trybu obrazu – Dynamic, Standard, Teatr 1, Teatr 2 – do wyświetlanego filmu oraz sterować balansem bielej. W projektorze MT700 jest możliwość zmiany jasności świecenia lampy i przejścia z trybu "Normal" na "Eco", co wydłuża żywotność lampy. Dzięki specjalnej konstrukcji wentylatora głośność pracy projektora została zmniejszona do 31 dB, a w trybie Eco do 28 dB. Pilot dołączony do projektora ma podświetlaną klawiaturę ułatwiającą jego obsługę w ciemnych pomieszczeniach. Projektor typu DLP ma panoramiczny przetwornik DMD o rozdzielczości 1280x720 pkt i kołowy sześćo-segmentowy szybki filtr kolorów, eliminujący zjawisko tęczy. Wbudowany cyfrowy procesor obrazu Faroudja zapewnia bardzo dobry obraz i kolory przy zamianie obrazu z przepłotem na sygnał progresywny. Liczne złącza: HDMI, RGB (BNC), Video, S-video, umożliwiają doprowadzenie sygnałów wytwarzających obraz najlepszej jakości. Podstawowe parametry projektora: jasność 1000 ANSI lm, kontrast 2500:1, lampa o mocy 250 W, odległość projekcji 1,08, 11,91 m. Cena netto 10 650 zł. P.J.





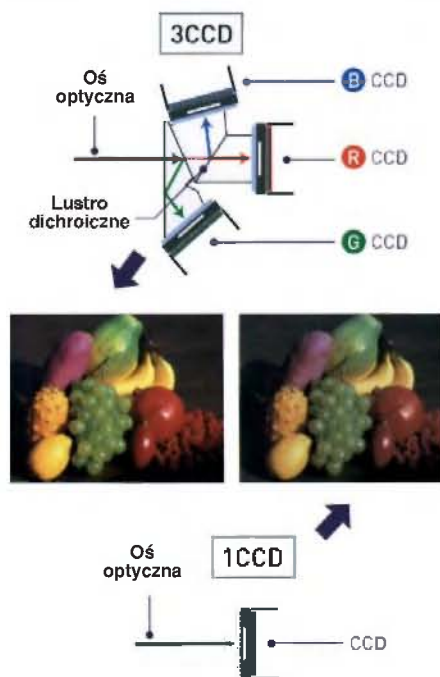
# KAMERY WIDEO (1)

**Może warto kupić kamerę z trzema przetwornikami CCD, gdyż cena najtańszych kamer tego rodzaju jest porównywalna z ceną droższych kamer z jednym przetwornikiem.**

**K**amery z trzema przetwornikami CCD wytwarzają obraz najlepszej jakości. Firmy Panasonic, JVC oferują kamery amatorskie, a Canon i Sony kamery amatorskie i półprofesjonalne. Nowością jest pierwsza kamera 3 CCD Sony HDR-FX1 nowego standardu HDV wytwarzająca obraz wysokiej rozdzielczości 1080i. Poniżej opisano podstawowe różnice między kamerami z jednym i z trzema przetwornikami.

## Zasada działania

Światło zewnętrzne po przejściu przez obiektyw pada na układ pryzmatów kamery i jest rozszczepiane na trzy podstawowe



Porównanie zasady działania systemu 3CCD i 1CCD

barwy RGB. Sygnały RGB z poszczególnych przetworników są dalej przetwarzane w układach elektronicznych. W systemie optycznym z jednym przetwornikiem CCD pryzmat jest zastąpiony kolorowym filtrem z podstawowymi kolorami RGB lub z kolorami dopełniającymi Cyan, Magenta, Yellow. **Obiektywy**

Wszystkie kamery z trzema przetwornikami CCD i najlepsze kamery z jednym przetwornikiem CCD mają obiektywy najwyższej jakości. Np. obiektyw Leica Dicomar w kamerze GS250 Panasonic składa się z 13 elementów w 9 grupach. W celu likwidacji niekorzystnych zjawisk, jakie może powodować rozpraszanie światła przez poszczególne soczewki powodując, rozbłyski lub duchy, są stosowane antyodblaskowe



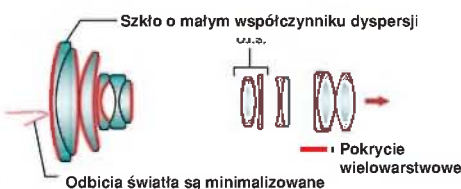
Budowa kamery z trzema przetwornikami

pokrycia wielowarstwowe powierzchni soczewek usuwające niekorzystne zjawiska w obiektywie. Dobre obiektywy mają małą aberrację chromatyczną, dzięki czemu na obrazie nie widać barwnych obwódok zmniejszających jego ostrość. Zjawisko to jest spowodowane zależnością współczynnika załamania światła materiału soczewek od długości fali światła.



Obraz z zakłóceniami świetlnymi z obiektywu bez warstw antyodblaskowych

Czysty obraz z obiektywu z pokryciem wielowarstwowym



Budowa obiektywu Leica Dicomar

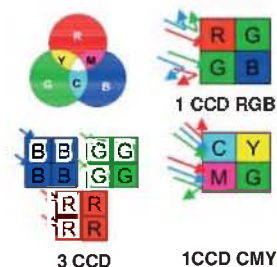


Kamera 3 CCD  
Panasonic NV-GS75

Kamera 3 CCD  
JVC GR-X5

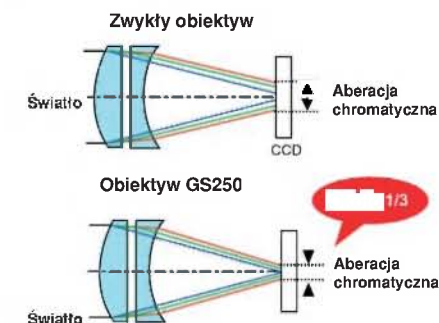
W obiektywach Zeiss Vario-Sonnar T\* pokrycie soczewek stosuje także firma Sony. Obiektyw ten ogranicza aberrację chromatyczną i gwarantuje uzyskanie dużej rozdzielczości obrazu. Nałożona na jego powierzchnię powłoka T\* eliminuje niepożądane odbicia światła oraz ogranicza odbłaski i zbędny efekt poświaty. Obiektyw zapewnia wysoki poziom kontrastu i wierne odwzorowanie barw oraz rejestrowanie rzeczywistych wartości natężenia światła. Umożliwia ponadto wykonywanie zdjęć szerokokątnych wykorzystywanych często przez użytkowników sprzętu wyższej klasy.

Firma Canon wyposaża kamery wideo w szklane obiektywy z soczewką asferyczną, co zapewnia kontrastowy, ostry obraz, wolny od aberracji sferycznych. Aby zapo-



Rodzaje filtrów w systemach z jednym i trzema przetwornikami CCD

bieć zjawisku zanikania szczegółów obrazu w najjaśniejszych odcieniach bieli, które powstają podczas filmowania w jasnym świetle (np. na plaży lub na śniegu), każdy model ma podwójny filtr szary (ND). Firma JVC stosuje obiektywy o jasności F1.2 (seria GR-DF), które są 2,3 x jaśniejsze niż obiektywy o jasności F1.8 i 1.8 x jaśniejsze od obiektywu F1.6. Obiektyw F1.2 przepuszcza więcej światła co umożliwia wykonywanie lepszych zdjęć w trudnych warunkach oświetleniowych.



Zjawisko aberracji chromatycznej



Kamera 3 CCD JVC  
GZ-MC500 z minidyskiem



Kamera Sony DCR-PC1000  
z 3 przetwornikami CMOS



Kamera Sony 3CCD HDR-FX1  
z systemem zapisu HDV



Kamera Panasonic NV-  
GS35 z największym  
30-krotnym zoomem



Multimedialna  
kamera Samsung  
VP-M110



Kamera Samsung  
VPD 455 z pamięcią  
wewnętrzną 64 MB

Producenci oferują coraz większy zakres zmian ogniskowej obiektywu (zoom), w ubiegłym roku największy zoom był 24-krotny a obecnie 30-krotny (GS35 Panasonic).

### Układy stabilizacji obrazu

W kamerach z trzema przetwornikami są stosowane przeważnie optyczne układy stabilizacji obrazu. W kamerach Panasonic czujniki żyroskopowe wykrywają drgania kamery. Sygnały z czujników układu elektronicznego są analizowane przez mikroprocesor, silnik przesuwając wybrane soczewki w pionie i poziomie, tak aby skorygować położenie strumienia światła.

Sygnały w systemie stabilizacji optycznej *Super Steady Shot* firmy Sony są analizowane przez mikroprocesor, który steruje silnikami zmieniającymi położenie ścianek aktywnego pryzmatu.

W kamerach z jednym przetwornikiem są stosowane głównie stabilizatory elektroniczne wyświetlające fragmenty obrazu o najmniejszych zmianach dynamicznych, co pogarsza jakość obrazu.

### Przetworniki CCD

Liczba przetworników CCD decyduje o jakości obrazu filmowego i wykonywanych zdjęć. Im jest ich więcej tym większa jest rozdzielczość i ilość szczegółów w obrazie. Większa liczba pikseli umożliwia wyświetlanie obrazu na dużych ekranach TV i drukowanie zdjęć większych formatów bez efektu pikselizacji.

### Przetwarzanie sygnałów wizyjnych

Schemat przetwarzania sygnałów RGB w kamerze z trzema przetwornikami pokaza-

no na przykładzie rozwiązania firmy Panasonic stosującej procesor Crystal Engine. Do każdego z trzech kolorów RGB zastosowano kilka rodzajów filtrów usuwających szumy. Filtr (Noise-shaping Filter) analizuje szumy w ramce w kierunku poziomym, usuwając zgrubnie najbardziej widoczne zakłócenia. Drugi filtr (2D RGB Noise Reduction) analizuje zakłócenia obrazu w dwóch kierunkach w pionie i poziomie usuwając zakłócenia dokładniej niż pierwszy filtr. Trzeci filtr (3D RGB Frame Noise Reduction) analizuje, uśrednia i usuwa zakłócenia uwzględniając kilka ramek. Ponadto zmniejszone są szumy przy słabym oświetleniu, otrzymuje się wtedy jaśniejszy i bardziej szczegółowy obraz.

Kolejny układ AXIS (Advanced pixel Interpolation System) poprawia jakość zdjęć i filmu dzięki interpolacji sygnałów z pikseli przetworników CCD w układzie Quad-Density (stosowanych także w kamerach telewizyjnych), dających obraz o czterokrotnie zwiększonej rozdzielczości i znacznie większym kontraście. Możliwe jest wtedy wykonywanie zdjęć o rozdzielczości 3,1 mln pikseli.

W ostatnim bloku, sygnały wizyjne do tworzenia filmu i zdjęć są jednocześnie przetwarzane w oddzielnych układach, wytwarzając w ten sposób obraz najlepszej jakości.

W kamerach z trzema przetwornikami i jednoprotwornikowych są stosowane procesory przetwarzające sygnał wizyjny z przetwornika CCD tak, aby zapewnić najlepszy jasny kontrastowy obraz z dużą ilością szczegółów.

Firma Canon stosuje procesor DIGIC DV, który przetwarza zdjęcia i sekwencje wideo, dzięki czemu nie ma strat jakości. Procesor DIGIC DV jest wykorzystywany do tworzenia naturalnego obrazu, określanego

przez inżynierów Canona jako "emocjonalny" w którym kolory, odcienie i szczegóły są odbierane jako przyjemniejsze i bardziej realistyczne dla oka.

Szerokopasmowy procesor MEGABRID JVC oprócz oddzielnego przetwarzania sygnałów wideo dla filmów i zdjęć, poprawia zwłaszcza przejścia między kolorami.

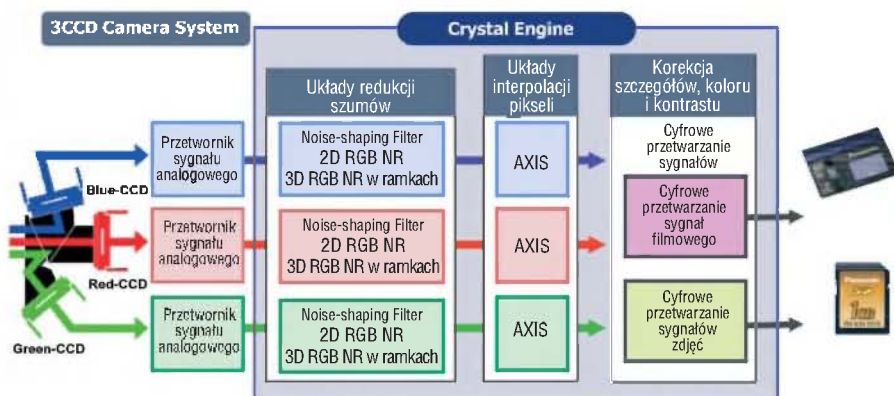
W nowych kamerach Panasonic zastosowano układ scalony *Pure Color Engine*, który konwertuje sygnał wychodzący z przetwornika CCD, dzięki czemu sygnał kolorów dopełniających zostaje we wczesnej fazie przetwarzania zamieniony na sygnał RGB. Zaawansowana funkcja redukcji szumów (*3D Frame Noise Reduction*) poprawia jakość obrazu przy gorszym oświetleniu, gdyż zwiększa stosunek sygnału do szumu o 30% w porównaniu z systemami konwencjonalnymi.

W kamerach Sharp układ *Digital Gamma Correction* zwiększa szczegółowość w ciemnych i jasnych fragmentach obrazu.

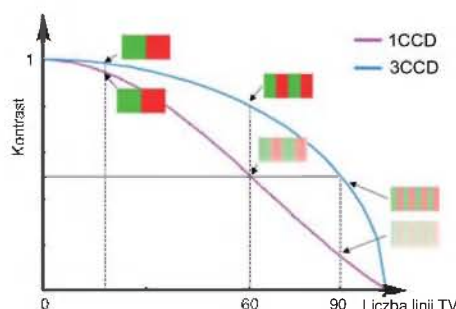
Nowy procesor DSP6 w kamerach Samsunga poprawia odtwarzanie kolorów CTE (*Color Tone Enhancement*), zwiększa ilość odcieni bieli WTE (*White Tone Enhancement*), usuwa szumy NRE i zwiększa kontrast (*Contrast Enhancement*).

Jak skuteczne jest działanie procesorów można jedynie stwierdzić porównując obraz tej samej sekwencji filmowanej różnymi kamerami. Podsumowując porównanie konstrukcji kamer z jednym (1 CCD) i trzema (3 CCD) przetwornikami można stwierdzić, że zalety kamer 3 CCD są następujące:

- przy przechodzeniu światła przez układ optyczny, są mniejsze straty świetlne, jest zapewniona większa czułość, czyli możliwość filmowania w gorszych warunkach oświetleniowych,
- kolory są lepiej odtwarzane, obraz ma więcej szczegółów,
- rozdzielczość pozioma jest o 150 % większa,
- zakres dynamiki jest o 30 % większy, co



Rys.5 Schemat blokowy przetwarzania sygnałów RGB w kamerze Panasonic



Porównanie kontrastu w funkcji rozdzielczości linii TV w kamerach 1 CCD i 3 CCD (dane Panasonic)



Peny delatyczne z 05.2006	\$ Super	\$3 - Steady Shot	h - hydrofobowy	pod - podświetlany	kol - kolorowy	czb - czarna biała	D - Digital	M - drive - Młoczkowe	F3 - Pro - asyngne Skanerowe
---------------------------	----------	-------------------	-----------------	--------------------	----------------	--------------------	-------------	-----------------------	------------------------------

Radioelektronik Audio-HiFi-Video 6/2005 -



# ODTWARZACZE PLIKÓW MP3 Z TWARDYM DYSKIEM

**Przenośne odtwarzacze z twardym dyskiem to już prawdziwe kombajny multimedialne.**

**W**spółczesne odtwarzacze nie tylko zapisują i odtwarzają pliki muzyczne w wielu formatach, ale również rejestrują i umożliwiają przeglądanie plików z danymi tekstowymi, zdjęciami, filmami i innymi danymi cyfrowymi. Uzupełnieniem tych funkcji jest często tuner radiowy, zegar, budzik, dyktafon, książka adresowa, kalendarz i notatnik, a nawet funkcje bezpośredniej współpracy z programem poczty elektronicznej w domowym komputerze lub Internetem. Mimo swoich wad, do których należy przede wszystkim mała odporność na wstrząsy, odtwarzacze z twardym dyskiem mogą zapisywać bardzo duże ilości danych. Zminiaturyzowany dysk twardy odtwarzacza Zen Micro firmy Creative, z dolnej półki cenowej tego typu urządzeń, może pomieścić aż 2500 utworów zapisanych w formacie WMA i 1250 w formacie mp3. Dużo większą liczbę utworów (kilkanaście tysięcy) można zgromadzić na twardych dyskach wielu innych, droższych odtwarzaczy, wśród których największą pojemność dysku (60 GB) ma iPod photo firmy Apple, specjalizowany do rejestracji zdjęć i filmów. W dziedzinie odtwarzaczy z twardym dyskiem największe sukcesy odnoszą producenci znani z branży komputerowej. Duże firmy specjalizujące się w sprzęcie audio-wideo wykazują jak na razie umiarkowane zainteresowanie tymi urządzeniami. Wyjątkiem są firmy Thomson, Samsung i Phi-

lips, do których usiłuje dołączyć ostatnio Sony oferując na rynku polskim jak na razie tylko jeden odtwarzacz NW-HD3.

## Typy odtwarzanych plików

Jak można łatwo zauważyć analizując dane techniczne przedstawione w załączonej tablicy, większość odtwarzaczy zapisuje i odtwarza pliki muzyczne w formatach mp3, WMA i MAV. Do wyjątków należą urządzenia obsługujące pliki ASF czy OGG. Wspomniany już PMP-120 firmy Creative wyposażono w funkcję uaktualniania wewnętrznego oprogramowania, co pozwala dostosować go do obsługi innych formatów, które mogą pojawić się w przyszłości, dodawać nowe funkcje oraz konfigurować odtwarzacz do indywidualnych wymagań użytkownika. Przeglądarka zdjęć i filmów odtwarzacza PMP-120 obsługuje pliki graficzne utworzone w formacie BMP i JPG, umożliwia też odtwarzanie z płynną animacją filmów nagranych w formatach DivX i Xvid. W razie potrzeby odtwarzacz można połączyć z odbiornikiem telewizyjnym lub rzutnikiem i oglądać zdjęcia i filmy na dużym ekranie w pełnej rozdzielczości. Podobnymi możliwościami charakteryzuje się też PDP2860 firmy Thomson.

Bardzo dużo plików może rejestrować także odtwarzacz multimedialny YH-999 GS firmy Samsung – zdobywca nagrody EISA 2004/2005. Mimo stosunkowo niewielkiego dysku o pojemności 20 GB wspomaganego 64 MB przeciwwstrząsowej pamięci RAM może zarejestrować aż 400 tysięcy zdjęć, 5,5 tysiąca plików muzycznych i 88 godzin programu filmowego. Obsługę plików zarządza specjalny system operacyjny Microsoft Portable Media Center.

## Wyświetlacze

Jest to bardzo ważny element każdego odtwarzacza. Duży wyświetlacz (warto, aby zawierał jak największą liczbę wierszy tekstu) wraz z ekranowymi menu i przełącz-

nikami (np. typu joystick czy kółko do klikania w odtwarzaczach iPod) realizuje tzw. funkcje nawigacyjne, dzięki którym można szybko i łatwo wybrać potrzebny utwór. Czołową pozycję w tej konkurencji zajmuje odtwarzacz NW-HD3 firmy Sony, którego ekran wyświetla aż siedem wierszy tekstu. W odtwarzaczach multimedialnych, z kolorowymi matrycami TFT, ważna jest nie tylko wielkość wyświetlacza, ale też liczba wyświetlanych pikseli, co decyduje o rozdzielczości obrazu, zdjęcia lub filmów.

## Korektory dźwięku

Prawie każdy odtwarzacz ma korektor graficzny zawierający kilka ustawień fabrycznych. Niezależnie od tego, użytkownik może wprowadzić własne ustawienia i zapisać je w pamięci, które może później w dowolnym momencie przywoływać, dostosowując tym samym dźwięk z odtwarzacza do własnych preferencji. W odtwarzaczach z twardym dyskiem coraz częściej stosuje się też system SRS WOW umożliwiający uzyskanie w słuchawkach wrażenia dźwięku otaczającego (surround) i mocnego basu.

## Tuner radiowy

Wiele odtwarzaczy ma tuner radiowy FM wykorzystujący jako antenę przewód słuchawek. Program z tunera można nagrywać na dysk, czyli magazynować go w postaci plików. Szybki dostęp do ulubionych stacji umożliwiają specjalne pamięci. Odtwarzacz konwertuje dźwięk analogowy na cyfrowy w formacie np. IMA ADPCM (Creative).

## Współpraca z zewnętrznymi źródłami danych i dźwięku

Podstawowym źródłem danych dla odtwarzacza jest zwykle komputer współpracujący z nim za pośrednictwem łącza interfejsu USB (obecnie większość odtwarzaczy ma łącze USB w wersji 2.0 kompatybilne z USB 1.1.). Maksymalna szybkość przesyłania danych przez łącze USB 2.0 wynosi 480 Mbit/s, dzięki czemu czas pobrania jednego utworu może trwać tylko 1 s. W odtwarzaczach iPod firmy Apple można, zależnie od wersji, przysyłać dane łączyem USB lub za pośrednictwem interfejsu Fire-Wire. Specjalne oprogramowanie dostar-



MuVo2 firmy Creative z możliwością nagrywania głosu przez przewodowy pilot FM

PDP-2810 firmy Thomson z 15 GB dyskiem i wymienną kartą pamięci



NW-HD3 – odtwarzacz plików mp3 z twardym dyskiem 20 GB firmy Sony

Zdobywca nagrody EISA 2004/2005 – odtwarzacz multimedialny YH999GS firmy Samsung



iPod photo odtwarzacz plików mp3 firmy Apple

Najnowszy z odtwarzaczy mp3 HDD084 firmy Philips z funkcją dyktafonu





[illegible][illegible]

czane wraz z odtwarzaczami umożliwia nie tylko transmisję danych cyfrowych, lecz również ich archiwizowanie, porządkowanie i konwersję. Oprogramowanie to pracuje zwykle z systemem operacyjnym MS Windows lub Mac OS X (w odtwarzaczach Apple). Warto dodać, że wspomniany odtwarzacz PMP-120 firmy iRiver korzysta z wewnętrznego oprogramowania pracującego pod Linuxem. Komputer rozpoznaje go automatycznie jako dysk twardy z danymi cyfrowymi. Aby przesyłać dane, użytkownik nie musi więc instalować żadnego oprogramowania.

Dźwięk można też nagrywać bezpośrednio z odtwarzacza CD lub magnetofonu kasetowego. Służy do tego wejście linii, a odtwarzacz komprimuje dźwięk analogowy do formatu mp3. Lepsze efekty uzyskuje się, gdy odtwarzacz ma wejście cyfrowe (np. optyczne), co jednak spotyka się rzadko.

W wielu odtwarzaczach można nagrywać dźwięk z mikrofonu zintegrowanego z odtwarzaczem lub dołączanego z zewnątrz. W odtwarzaczach MuVo<sup>2</sup> firmy Creative mikrofon znajduje się w przewodowym pilocie FM.

W odtwarzaczach Apple wejście linii ma stacja dokująca. Nagrany dźwięk można odtwarzać nie tylko przez słuchawki, lecz również przez wewnętrzny głośnik (YH-999GS firmy Samsung). Można też dołączyć odtwarzacz do zestawu grającego przez wyjście linii odtwarzacza.

## Zasilanie

Każdy z odtwarzaczy wymienionych w zestawieniu jest zasilany z wewnętrznych akumulatorów – zwykle litowo-jonowych. Ważnym parametrem jest maksymalny czas pracy z jednego naładowania akumulatorów, zwykle ok. trzy razy dłuższy przy słuchaniu muzyki niż przeglądaniu zdjęć lub filmów. Pod tym względem rekordzistą jest odtwarzacz NW-HD3 firmy Sony – zapewniający 30 godzin słuchania. Ze względu na to, że odtwarzacz jest urządzeniem kieszonek-owym istotne są też wymiary i masa akumulatora.

Do zasilania akumulatorów bez wyjmowania ich z otwiera-  
cza służy zwykle ładowarka sieciowa, choć można też je łá-  
dować przez łacze USB.

## Wypożyczenie

Każdy odtwarzacz jest oferowany standardowo z akumulatorem, słuchawkami, oprogramowaniem instalacyjnym, przewodem i zasilaczem sieciowym spełniającym funkcję ładowarki. Producenci oferują bogate wyposażenie dodatkowe jak zewnętrzne akumulatory przeznaczone do wydłużenia czasu pracy odtwarzacza, futekły, elementy do pracy w samochodzie, stacje dokujące i piloty.

Wadą odtwarzaczy z twardym dyskiem w porównaniu z ich odpowiednikami z pamięcią masową i na płyty CD jest wysoka cena, z czego zdają sobie sprawę ich producenci. Każdy z nich ma w swojej ofercie stosunkowo tani odtwarzacz. Pewnym rozwiązaniem problemu cenowego jest oferowanie samego odtwarzacza w kilku wersjach różniących się tylko pojemnością dysku twardego. Niedawno Philips poinformował o poszerzeniu oferty odtwarzaczy o ultracienki HDD084 wyposażony w wiele nowych przydatnych funkcji, np. dyktafon i twardy dysk o pojemności 3 GB mieszczący 1500 utworów w formacie WMA lub 750 mp3 (będzie dostępny w czerwcu br. w cenie ok. 900 zł).



# TELEWIZORY TYPU SLIM

**Dla tych, którzy chcą mieć duży telewizor, zajmujący mało miejsca, firmy Samsung i Thomson opracowały telewizory z nowymi krótszymi kineskopami i telewizory DLP z wąską obudową.**



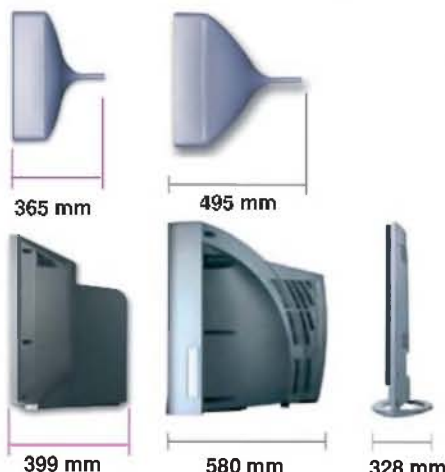
Telewizory 21DC320 i 61DSZ644 firmy Thomson

*Detail Enhancer*, a kolory optymalizuje *Color Optimizer*.

Funkcja PIP umożliwia jednocześnie wyświetlanie na ekranie telewizora kilku obrazów TV lub wideo. Nowością jest złącze komponentowe dostosowane do odbioru sygnału HDTV 1080i.

System Virtual Dolby umożliwia odtworzenie efektów przestrzennych charakterystycznych dla dźwięku wielokanałowego, za pomocą głośników dwóch kanałów telewizora. Moc wyjściowa – 2 x 10 W. Cena telewizora WS 32Z308P wynosi 3999 zł.

Telewizor w wersji Slim ma w ofercie także firma Thomson, ale o przekątnej 21 cali. Model 21DC320 ma głębokość 383 mm, jest płytszy o 20% od zwykłych odbiorników 21-calowych i jest lepiej wyposażony. Kontrast jest zwiększany przez układ Picture Contrast 1. Funkcja budzika umożliwia włączenie telewizora o zaprogramowanej godzinie. Dźwięk jest stereofoniczny z systemem Dolby Virtual. Pilot umożliwia sterowanie magnetowidem i odtwarzaczem DVD. Dwa wejścia scart (w tym RGB i S-video) i wyjście słuchawkowe, umożliwiają dołączenie DVD i tunera satelitarnego. Telewizor ma masę 21,5 kg wymia-



Porównanie wymiarów 32-calowych kineskopów i obudów telewizorów Slim TV, tradycyjnego i LCD firmy Samsung

ry 630x463x383 mm, pamięć telegazety 10 stron. Cena 1099 zł.

## Telewizory projekcyjne DLP

Konstrukcja telewizorów DLP (*Digital Light Processing*) umożliwia wykonanie bardzo dużych ekranów, większych lub porównywalnych z plazmowymi, także o bardzo małej głębokości (tylko 18 cm). Można je wieszać na ścianie lub stawiać na specjalnym stoliku. Firma Thomson oferuje trzy modele DSZ 644 o przekątnych ekranu 50, 61, 70 cali, formacie ekranu 16:9. W telewizorach projekcyjnych DLP najważniejszym układem scalonym jest DMD (*Digital Micromirror Device*) firmy Texas Instruments zawierający na swojej powierzchni mikrolusterek tworzące punkty obrazowe. Każde z mikrolusterek jest zawieszone na specjalnym przegubie umożliwiającym zmianę jego położenia. Procesor DLP przetwarza sygnał analogowy wideo na sygnał cyfrowy sterujący położeniem lusterek. Poszczególne barwy R, G, B powstają w wyniku przejścia światła lampy przez wirujący kołowy filtr R, G, B. Obraz na ekranie telewizora jest wynikiem sekwencyjnego nakładania się trzech obrazów dla barw podstawowych R, G, B, powstałych wyniku odbicia światła od powierzchni lusterek, ogniskowanych w obiektywie i rzutowanych na ekran telewizora. Matryca lusterek (1280x720 pikseli) umożliwia wytworzenie obrazu o rozdzielczości HDTV. Telewizory mają układ HiPIX HDTV zwiększający rozdzielczość obrazu i liczbę kolorów. Progresywne skanowanie umożliwia wyświetlanie obrazu bez przepłotu zwiększając dwukrotnie rzeczywistą rozdzielczość obrazu. System dźwiękowy jest dostosowany do kina domowego. Dwa dekodery Virtual Dolby Surround Pro Logic II i SRS TrueSurround XT wytwarzają dźwięk dookólny bez dodatkowych głośników. System głośnikowy składający się z dwóch głośników wysokotonowych, dwóch średnionowych i niskotonowego wytwarza moc muzyczną 2x20+40 W. Korektor graficzny służy do ustawienia charakterystyki dźwiękowej zgodnie z wymaganiami użytkownika. Trzy złącza scart (w tym RGB, S-Video) oraz cyfrowe DVI umożliwiają dołączenie różnych urządzeń wideo. Pilot "6 w 1" umożliwia sterowanie sześcioma różnymi urządzeniami wideo-TV, magnetowidem, DVD, HiFi, SAT, AUX. Wymiary telewizora 61-calowego 61DSZ644 wynoszą (szer.xwys.xgłęb.) 1576x1221x174 mm, masa 53 kg. Niestety są to telewizory drogie np. 50DSZ644 (16 999 zł), 61DSZ644 (26 999 zł) lecz tańsze od plazmowych.

**Jerzy Justat**

**M**ałe mieszkania nie są przystosowane do telewizorów o dużych rozmiarach. Najmniej miejsca zajmują telewizory LCD i plazmowe o grubości obudowy do 10 cm, ale na razie są bardzo drogie.

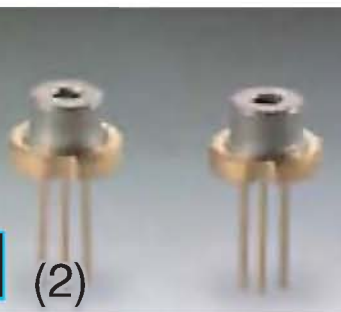
Telewizory z kineskopami wytwarzające "analogowy" obraz mają nadal swoich zwolenników. Bardzo dobre nasycenie i kontrast, ogólne wrażenie obrazu naturalnego w porównaniu z obrazami telewizorów plazmowych i LCD sprawiają, że klasyczne telewizory są nadal atrakcyjne. Wadą telewizorów kineskopowych jest ich obudowa zajmująca dużo miejsca.

## Telewizory z kineskopami – Slim TV

Firma Samsung opracowała nowy kineskop Vixlim do telewizorów 32-calowych, o głębokości tylko 365 mm (dotychczas 495 mm). Dzięki temu w nowym telewizorze WS 32Z308P możliwe było zmniejszenie głębokości obudowy z 580 do 399 mm. To tyle, ile wynosi głębokość typowej obudowy telewizora 14-calowego!. Zmniejszenie obudowy powoduje, że telewizor może stać na półce regału o głębokości 40 cm i nie będzie wystawać. Telewizor firmy Samsung to odbiornik 100 Hz minimalizujący migotanie obrazu. Bardzo dobry obraz zapewnia układ poprawy jakości obrazu DNIE (*Digital Natural Image engine*). Cztery układy analizują i modyfikują sygnał wizyjny, aby zapewnić najlepszą jakość obrazu z różnych źródeł. Płynność odtwarzania scen ruchomych kontroluje układ optymalizacji ruchu (*Motion Optimizer*), zwiększenie kontrastu w scenach jasnych i ciemnych powoduje układ *Contrast Enhancer*. Do wzmocnienia szczegółów przez wyostrenie krawędzi przejść kolorów służy układ



# PŁYTA DVD DUŻEJ POJEMNOŚCI (2)



## Standard HD-DVD

Standard HD-DVD został opracowany przez firmy NEC i Toshiba (twórcę obowiązującego standardu DVD). Podobnie jak w wypadku Blu Ray zastosowano laser niebiesko-fioletowy o tej samej długości fali. Grubość warstwy ochronnej wynosi 0,6 mm (podobnie jak w wypadku standardowej płyty DVD). Z tego też powodu liczbową wartość apertury (stosunek otworu obiektywu do jego ogniskowej) głowicy laserowej jest mniejsza niż dla płyty Blu Ray (0,85) i wynosi 0,65. To sprawia, że płyta HD-DVD nie będzie wymagała wprowadzania większych zmian w dotychczasowych liniach produkcyjnych. W konsekwencji produkcja płyt HD-DVD ma być tańsza, na co zwracają uwagę przedstawiciele przemysłu filmowego, dla których dotychczasowy rynek płyt DVD jest kurą znoszącą złote jajka. Co więcej, dotychczas wyprodukowane płyty DVD będą bez specjalnego kłopotu odtwarzane na odtwarzaczach HD-DVD (odtwarzacze Blu Ray mają być także kompatybilne z płytą DVD). Pomysł idzie nawet dalej, planuje się produkcję płyt dwuwarstwowych z filmem w wersji HD (warstwa dolna) i standardowej (warstwa górna). Tak więc kupując taką płytę już dzisiaj będziemy tworzyć przyszłą filmotekę wysokiej rozdzielczości. Do kodowania materiału filmowego użyty zostanie kodek MPEG4.AVC i VC9 oraz MPEG2 – przejęty po płycie DVD. Oba systemy kodowania są bardziej wydajne niż MPEG2 i pozwalają uzyskać redukcję pliku

danych aż o 1/3. W rezultacie na jednej stronie płyty jednowarstwowej zmieści się aż 180 minut materiału filmowego wysokiej rozdzielczości. Sposób zabezpieczania płyty przed kopiowaniem i ochrona praw autorskich jest dopiero opracowywana.

Zarówno firma Toshiba jak i Sanyo zapowiadają wprowadzenie na rynek stacjonarnych odtwarzaczy HD-DVD w czwartym kwartale tego roku. Odtwarzacz firmy Toshiba będzie przystosowany do formatu 720p/1080i i wyposażony w łącza HDMI, Firewire, Ethernet, dekodery Dolby Digital i DTS 5.1. Dodatkowo firma obiecuje wprowadzenie rejestratora HD-DVD wyposażonego w dysk twardego o pojemności 1TB (1000 GB) w ciągu najbliższych kilku lat. Jeśli ta zapowiedź miałaby się spełnić, to obecna "wojna standardów" nie ma sensu, zamiast nagrywać na dyskach optycznych będziemy mogli stworzyć sobie porządną filmotekę na dysku HD. Natomiast firma NEC zaprezentowała podczas CES prototyp napędu komputerowego HD-DVD, którego wersja tylko do odtwarzania dostępna będzie na rynku połowie roku. Wersja umożliwiająca także nagrywanie dostępna ma być w końcu tego roku. Informacje o cenach ujawnił jedynie przedstawiciel firmy Toshiba, odtwarzacz HD-DVD ma kosztować około 1000 USD.

Wprowadzenie rejestratorów HD-DVD na rynek nastąpi po ostatecznym opracowaniu specyfikacji nagrywalnej płyty HD-DVD na wyraźne żądanie rynku. Jednak już teraz spekuluje się, że urządzenie takie zawierać będzie zarówno laser czerwony (dla potrzeb płyt DVD) jak i niebieski (dla potrzeb płyt HD-DVD), oba wykorzystujące ten sam układ optyczny oraz układ wysokiej skali integracji zawierający kontroler serwo-mechanizmu, procesor danych i układ interfejsu ATAPI.

## Wojna standardów

A więc zanosi się na wojnę standardów podobną do wojny między analogowymi systemami zapisu materiału filmowego na taśmie VHS i Betamax. Pomimo bowiem

pozornego podobieństwa (w obu formatach zapis dokonywany jest na płycie 12-centymetrowej, do zapisu i odczytu zastosowano ten sam niebieski laser), różna grubość warstwy ochronnej i gęstość zapisu oraz różne rozwiązania dotyczące napędu i konstrukcji głowicy laserowej sprawiają, że oba systemy są niekompatybilne. Budowa odtwarzaczy dwusystemowych ze względu na konieczność wyposażenia ich w podwójny system głowic ogromnie zwiększający koszty i jest nad wyraz mało prawdopodobna. Wszyscy z wyjątkiem czekają na wybór jednego standardu bowiem najgorsze, co mogłoby się wydarzyć to zwycięstwo formatu HD-DVD-ROM (produkcja filmów na płytach DVD) i formatu Blu Ray (zapis materiału filmowego na płytach jednokrotnego i wielokrotnego użytku). Co prawda DVD Forum zaaprobowало format HD-DVD-ROM wersja 0.9 (pojemność płyty jednowarstwowej - 15 GB, dwuwarstwowej - 30 GB) ale nie oznacza to jeszcze wygranej wojny. Nie tak dawno format zapisywalnej płyty DVD nazwany +RW pomimo, że nie uzyskał oficjalnego uznania DVD Forum okazał się być sporym sukcesem rynkowym.

## Blu Ray i HD-DVD to nie wszystko

Jak by całego zamieszania było mało, firma Sony proponuje jeszcze jeden, tym razem profesjonalny format dysku optycznego - Dysk Profesjonalny. Charakteryzuje się on większą przepływnością (85 Mbit/s wobec 36 Mbit/s dla Blu Ray) strumienia danych umożliwiającą rejestrację materiału filmowego DVCAM/IMX. Dysk Profesjonalny zastosowany został w filmowych kamerach cyfrowych PDW-510 (DVCAM) i PDW-530 (MPEG IMX). Na drugim biegunie umieścić można propozycję adaptacji płyty DVD i dostosowania jej do zapisu materiału wysokiej rozdzielczości (przykładem może być dwuwarstwowa płyta DVD-9). W zależności od



Rejestrator płyt HD-DVD firmy Toshiba



Profesjonalna kamera Sony PDW-510 i profesjonalna płyta w cartridge'u o pojemności 23,3 GB



czasu trwania filmu (czas większości filmów wynosi około 105 minut, a prawie wszystkich pozostałych nie przekracza 135 minut, natomiast seriale i programy mieszczą się w 60 minutach) wymagana przepływność powodująca wypełnienie całej dostępnej powierzchni płyty wynosi od 8 do 18 Mbit/s. Płyta DVD jest w stanie przesłać od 4 do maksymalnie 8 Mbit/s co oznaczałoby konieczność obniżenia jakości obrazu. Z pomocą przychodzą tu coraz doskonalsze sposoby kompresji danych. Nowe kodeki umożliwiają dwukrotne zwiększenie jakości obrazu przy zachowaniu tej samej przepływności danych. Takie rozwiązanie postrzegane jest jako tania alternatywa dla kosztownych urządzeń z niebieskim laserem. Przykładem może tu być odtwarzacz Bravo 3D Home HD DVD Media Player zaprezentowany w Las Vegas przez firmę V. Odtwarzacz (w cenie 350 USD) wykorzystujący jako nośnik danych standardową płytę DVD, ma procesor Sigma Designs EM8620L dekodujący materiał wideo MPEG2, MPEG 4, i WMV 9 do formatu HD-TV 1080i, oraz wyjście komponentowe i DVI.

Materiał filmowy dostępny poprzez internet (BWMfilms.com, CinemaNow, Ifilm i Movie-link) można będzie zapisać na własnej płycie DVD w celu późniejszego odtworzenia na odtwarzaczu Bravo 3D. Alternatywą jest stworzenie własnego materiału filmowego za pomocą oprogramowania Microsoft's Windows Movie Maker 2. Ku rozwiązaniu wykorzystującemu standardową płytę DVD skłaniają się Chiny (którym nie uśmiecha się płacenie ogromnych tantiem licencyjnych) opracowując własny format EVD.

Trudno w tej chwili przewidzieć jaki będzie wynik tej "wojny standardów". Niewątpliwie najbardziej zaawansowana technicznie jest technika Blu Ray. Adresowana jest do najbardziej aktywnych grup konsumenckich (fanów komputerów i gier komputerowych oraz wideoentuzjastów mających ambicje stworzenia własnych indywidualnych filmotek). Pytanie jednak czy będą oni skłonni, pomimo wysokich cen, wymienić stary sprzęt wideo na nowy? A może główną grupą konsumencką, która zadecyduje o dominacji jednego z formatów będzie ta jej część,

która zadowolili się kupowaniem gotowych krążków. Wtedy szanse ma format HD-DVD. Najpewniej jednak – jak to bywało w przeszłości – współegzystować będą ze sobą dwa (a może trzy – Chiny to ogromny rynek) standardy. Jeśli tak się stanie to będzie to najprawdopodobniej ostatnia próba narzucenia przez konsorcja producentów własnych rozwiązań technologicznych. Bo wiem już dziś należy się zastanowić czy wprowadzenie kolejnego standardu (związanego z fizyczną strukturą nośnika danych i urządzenia odczytującego) ma sens. Najlepszym z punktu widzenia konsumenta rozwiązaniem byłoby urządzenie będące rodzajem komputera multimedialnego, za pomocą którego moglibyśmy odtwarzać i gromadzić materiał filmowy bez względu na to na jakim nośniku jest on zapisywany, a dostosowanie się do nowych formatów danych i sposobów kompresji będzie wymagało jedynie zmiany (*update*) odpowiedniego oprogramowania zarządzającego. Lekcja jaką dał nam przemysł komputerowy nie powinna zostać zaprzepaszczone. ■

Adam Biernat

# URZĄDZENIE NAWIGACYJNE TRAVEL PILOT E1

**Z**e względu na połączone funkcje nawigacji i radioodtwarzacza, urządzenie Travel Pilot E1 firmy Blaupunkt jest szczególnie użyteczne dla osób jeżdżących nie tylko po całej Polsce, ale i po krajach europejskich. Cyfrowa mapa na płycie CDROM, jest dołączana do urządzenia. Nawigacja odbywa się za pomocą wskazówek graficznych i głosowych. Taki zestaw umożliwia wytyczenie najlepszej trasy docelowej i uprzyjemnia podróż dzięki wysokiej klasy radioodtwarzaczowi z CD.

## Funkcje użytkowe

### System nawigacyjny

Podczas planowania trasy podróży, do pamięci systemu jest wprowadzany automatycznie z płyty nawigacyjnej "korytarz" (pas szerokości kilku km) otaczający trasę. Jeżeli zachodzi potrzeba skorygowania trasy, np. w celu ominięcia korka to trasa zastępcza jest wytyczana w oparciu o zawartość



Travel Pilot E1. Na wyświetlaczu wskazówki nawigacyjne

**Dwa w jednym system nawigacyjny i radioodtwarzacz z CD to najbardziej rozpowszechniona kategoria samochodowych urządzeń nawigacyjnych. Całość mieści się we wspólnej obudowie o wymiarach DIN.**

pamięci, bez korzystania z płyty nawigacyjnej. Dzięki takiemu rozwiązaniu, napęd płyty nawigacyjnej wykorzystuje się również do odtwarzania płyt CD Audio. Planując trasę wybiera się jeden z wariantów, np. drogę szybką, krótką albo najdogodniejszą, stanowiącą optymalne połączenie trasy szybkiej i krótkiej. Podczas jazdy urządzenie automatycznie analizuje sytuację na drodze w oparciu o dane przekazywane przez stacje radiowe TMC (Traffic Message Channel) informujące o sytuacji na drogach. Niestety takich stacji jeszcze nie ma w Polsce.



czasu trwania filmu (czas większości filmów wynosi około 105 minut, a prawie wszystkich pozostałych nie przekracza 135 minut, natomiast seriale i programy mieszczą się w 60 minutach) wymagana przepływność powodująca wypełnienie całej dostępnej powierzchni płyty wynosi od 8 do 18 Mbit/s. Płyta DVD jest w stanie przelać od 4 do maksymalnie 8 Mbit/s co oznaczałoby konieczność obniżenia jakości obrazu. Z pomocą przychodzi tu coraz doskonalsze sposoby kompresji danych. Nowe kodeki umożliwiają dwukrotne zwiększenie jakości obrazu przy zachowaniu tej samej przepływności danych. Takie rozwiązanie postrzegane jest jako tania alternatywa dla kosztownych urządzeń z niebieskim laserem. Przykładem może tu być odtwarzacz Bravo 3D Home HD DVD Media Player zaprezentowany w Las Vegas przez firmę V. Odtwarzacz (w cenie 350 USD) wykorzystujący jako nośnik danych standardową płytę DVD, ma procesor Sigma Designs EM8620L dekodujący materiał wideo MPEG2, MPEG 4, i WMV 9 do formatu HD-TV 1080i, oraz wyjście komponentowe i DVI.

Materiał filmowy dostępny poprzez internet (BWMfilms.com, CinemaNow, Ifilm i Movie-link) można będzie zapisać na własnej płycie DVD w celu późniejszego odtworzenia na odtwarzaczu Bravo 3D. Alternatywą jest stworzenie własnego materiału filmowego za pomocą oprogramowania Microsoft's Windows Movie Maker 2. Ku rozwiązaniu wykorzystującemu standardową płytę DVD skłaniają się Chiny (którym nie uśmiecha się płacenie ogromnych tantiem licencyjnych) opracowując własny format EVD.

Trudno w tej chwili przewidzieć jaki będzie wynik tej "wojny standardów". Niewątpliwie najbardziej zaawansowana technicznie jest technika Blu Ray. Adresowana jest do najbardziej aktywnych grup konsumenckich (fanów komputerów i gier komputerowych oraz wideoentuzjastów mających ambicje stworzenia własnych indywidualnych filmotek). Pytanie jednak czy będą oni skłonni, pomimo wysokich cen, wymienić stary sprzęt wideo na nowy? A może główną grupą konsumencką, która zadecyduje o dominacji jednego z formatów będzie ta jej część,

która zadowolili się kupowaniem gotowych krążków. Wtedy szanse ma format HD-DVD. Najpewniej jednak – jak to bywało w przeszłości – współegzystować będą ze sobą dwa (a może trzy – Chiny to ogromny rynek) standardy. Jeśli tak się stanie to będzie to najprawdopodobniej ostatnia próba narzucenia przez konsorcja producentów własnych rozwiązań technologicznych. Bo wiem już dziś należy się zastanowić czy wprowadzenie kolejnego standardu (związanego z fizyczną strukturą nośnika danych i urządzenia odczytującego) ma sens. Najlepszym z punktu widzenia konsumenta rozwiązaniem byłoby urządzenie będące rodzajem komputera multimedialnego, za pomocą którego moglibyśmy odtwarzać i gromadzić materiał filmowy bez względu na to na jakim nośniku jest on zapisywany, a dostosowanie się do nowych formatów danych i sposobów kompresji będzie wymagało jedynie zmiany (*update*) odpowiedniego oprogramowania zarządzającego. Lekcja jaką dał nam przemysł komputerowy nie powinna zostać zaprzepaszczone. ■

Adam Biernat

# URZĄDZENIE NAWIGACYJNE TRAVEL PILOT E1

**Z**e względu na połączone funkcje nawigacji i radioodtwarzacza, urządzenie Travel Pilot E1 firmy Blaupunkt jest szczególnie użyteczne dla osób jeżdżących nie tylko po całej Polsce, ale i po krajach europejskich. Cyfrowa mapa na płycie CDROM, jest dołączana do urządzenia. Nawigacja odbywa się za pomocą wskazówek graficznych i głosowych. Taki zestaw umożliwia wytyczenie najlepszej trasy docelowej i uprzyjemnia podróż dzięki wysokiej klasy radioodtwarzaczowi z CD.

## Funkcje użytkowe

### System nawigacyjny

Podczas planowania trasy podróży, do pamięci systemu jest wprowadzany automatycznie z płyty nawigacyjnej "korytarz" (pas szerokości kilku km) otaczający trasę. Jeżeli zachodzi potrzeba skorygowania trasy, np. w celu ominięcia korka to trasa zastępcza jest wytyczana w oparciu o zawartość



Travel Pilot E1. Na wyświetlaczu wskazówki nawigacyjne

**Dwa w jednym system nawigacyjny i radioodtwarzacz z CD to najbardziej rozpowszechniona kategoria samochodowych urządzeń nawigacyjnych. Całość mieści się we wspólnej obudowie o wymiarach DIN.**

pamięci, bez korzystania z płyty nawigacyjnej. Dzięki takiemu rozwiązaniu, napęd płyty nawigacyjnej wykorzystuje się również do odtwarzania płyt CD Audio. Planując trasę wybiera się jeden z wariantów, np. drogę szybką, krótką albo najdogodniejszą, stanowiącą optymalne połączenie trasy szybkiej i krótkiej. Podczas jazdy urządzenie automatycznie analizuje sytuację na drodze w oparciu o dane przekazywane przez stacje radiowe TMC (Traffic Message Channel) informujące o sytuacji na drogach. Niestety takich stacji jeszcze nie ma w Polsce.



Lokalizacja pojazdu odbywa się dzięki odbiornikowi satelitarnemu, wchodzącemu w skład urządzenia. Niezależnie od tego, do urządzenia nawigacyjnego są doprowadzane sygnały z prędkościomierza samochodu.

Podczas jazdy kierowca otrzymuje informacje za pośrednictwem wyświetlacza oraz głośników. Na wyświetlaczu jest widoczny zakres częstotliwości i nazwa odbieranej stacji, poniżej strzałka oznaczająca jazdę po prostej, przewidywana godzina przyjazdu do celu podróży i pozostała odległość, symbol anteny satelitarnej oznaczający łączność z satelitami i wreszcie symbole odbioru stacji TMC oraz danych z płyty nawigacyjnej.

Bezpośrednio przed miejscem wykonania manewru – zakręt, wjazd w przecznicę lub wjazd na rondo – pojawia się odpowiedni symbol graficzny, pasek z segmentami oznaczającymi odległość do miejsca zmiany kierunku jazdy i słysząc głos lektora (nie po polsku), podający wskazówki dotyczące wykonania manewru.

Cel podróży określa się podając adres, to znaczy: miasto, nazwę ulicy i numer domu (w Warszawie), dzielnicę, stację benzynową, szpital itp., zależnie od zawartości mapy. Pamięć urządzenia umożliwia odtworzenie 10 ostatnich tras i zapamiętanie 24 dowolnych tras.

Mapa Polski obejmuje szczegółowy plan Warszawy, miejscowości, drogi mające numery, to znaczy autostrady, drogi międzynarodowe i główne, drogi drugorzędne i lokalne. Na mapie są też punkty docelowe, np. stacje paliw, szpitale, hotele, restauracje i inne.

#### Radioodtwarzacz

Tuner umożliwia dynamiczną zmianę szerokości pasma, które zwęża się, jeżeli w okolicy nadaje dużo silnych stacji, rozszerza gdy nie ma niebezpieczeństwa zakłóceń

DANE TECHNICZNE	
<b>Tuner</b>	
Zakresy fal:	UKF (x3), średnie, długie
Pasma przenoszenia:	UKF 35, 16000 Hz
<b>Wzmacniacz</b>	
Moc wyjściowa:	4 x 25 W (sinus.) przy 14,4 V
<b>Odtwarzacz CD</b>	
Pasma przenoszenia:	20, 20000 Hz
Wyjścia do zewnętrznych wzmacniaczy:	4 kanały 3,0 V
<b>Zasilanie</b>	
Napięcie pracy:	10,8 – 14,4 V
Pobór prądu:	maks. 10 A,
	w stanie gotowości 12 mA,
	po 72 godzinach poniżej 2 mA



Wyświetlacz ze wskazówkami przejazdu przez rondo

krótkie odsłuchiwanie początków wszystkich utworów.

Odtwarzacz jest przystosowany do sterowania zmieniarką CD.

#### Wzmacniacz

Ustawienia brzmienia dźwięku obejmują niezależne regulacje niskich i wysokich tonów, "podbicie" niskich tonów przy małej głośności (*Loudness*) i pięciopasmowy korektor graficzny. Dodatkowa funkcja umożliwia automatyczną zmianę głośności w zależności od poziomu hałasu narastającego przy zwiększaniu prędkości jazdy.

#### Wrażenia użytkownika

Po zdjęciu przedniego panela urządzenie wygląda jak zwykły radioodtwarzacz, nie budzi więc nadmiernego zainteresowania złodziei. Poza tym amator cudzej własności miałby poważne trudności z ponownym uruchomieniem zestawu, ponieważ jest blokada, która uruchamia się po odłączeniu od akumulatora i przy ponownym włączeniu trzeba wprowadzić kod.

Montażu dokonuje autoryzowany serwis. Podczas tej czynności, oprócz wykonania połączeń z instalacją elektryczną samochodu, montuje się – w miejscu niewidocznym – odbiornik sygnałów satelitarnych.

Obsługa urządzenia nie jest skomplikowana. Naukę ułatwia starannie przygotowana instrukcja obsługi i dobrze opracowane menu ekranowe, niestety nie w języku polskim.

#### Nawigacja

Wytyczanie trasy odbywa się zawsze z miejsca, w którym pojazd się znajduje. Nie można wprowadzić innego miejsca startu. Zda-

rza się, że podróż zaczyna się z miejsca nie uwzględnionego na cyfrowej mapie, np. z małej wsi, lub na drodze lokalnej. W takim przypadku strzałka pojawiająca się na wyświetlaczu wskazuje przybliżony kierunek, w którym należy jechać, aby dotrzeć do drogi ujętej na mapie cyfrowej. Komunikat głosowy każdorazowo informuje, że pojazd znajduje się poza obszarem cyfrowej mapy. Ponadto, można w każdym miejscu określić własne położenie za pomocą współrzędnych – długości i szerokości geograficznej – z dokładnością do kilku metrów.

"Zgubienie się" to znaczy nie zamierzone zjechanie z wytyczonej trasy nie powoduje żadnych komplikacji. Kierowca usłyszy komunikat, że opuścił zaplanowaną trasę, a urządzenie wyznacza w ciągu kilku sekund nową, bezpośrednio z miejsca, w którym pojazd się znajduje.

Komfort nawigacji w Polsce ogranicza fakt, że nie są nadawane komunikaty drogowe i nie daje się zawczasu ominąć korka zmieniając trasę. W takiej sytuacji kierowca nadal zdany jest na siebie.

#### Radioodtwarzacz

Radioodtwarzacz zestawu jest rzeczywiście bardzo dobry. Tuner zapewnia poprawny odbiór nie tylko w dużych miastach, gdzie są silne zakłócenia i nadaje dużo stacji, ale także na "odludnych" obszarach, gdzie sygnały stacji są słabe.

Dzięki graficznemu korektorowi udaje się uzyskać dobre brzmienie muzyki, nawet przy przeciętnych głośnikach i dostosować je do warunków akustycznych danego samochodu i własnych upodobań.

W praktycznej eksploatacji, bardzo użyteczna, okazała się funkcja zwiększania głośności w miarę wzrostu prędkości samochodu.

Jeżeli używa się samochodu, w którym głośniki są zainstalowane fabrycznie, to instalując omawiany zestaw nawigacyjny, warto wymienić "fabryczne" głośniki na lepsze, markowe, przynajmniej dwudrożne.

Uwzględniając doświadczenia eksploatacyjne można ocenić, że Travel Pilot E1 sprawdził się jako bardzo pomocny sprzęt nawigacyjny dla podróżujących w nieznaną okolicę, a dobry radioodtwarzacz sprawiał, że podróż nie była monotonna. Biorąc pod uwagę zarówno walory użytkowe zestawu nawigacyjnego, jak i cenę, która wynosiła wraz z montażem w autoryzowanym serwisie 3999 zł, można uznać, że jest to korzystna relacja jakości do ceny.

■ ■ ■  
SJ.

od sąsiednich "nadajników". Jest też RDS z podstawowymi funkcjami i oczywiście TMC. W pamięci można zaprogramować do 30 stacji (UKF 3 x 6, średnie 1 x 6, długie 1 x 6).

#### Odtwarzacz CD

Odtwarzacz płyt kompaktowych, wykorzystywany również do płyt nawigacyjnych, ma podstawowe funkcje odtwarzacza CD Audio. Oprócz zwykłego odtwarzania, są funkcje, odtwarzania w przypadkowej kolejności, powtarzanie utworu, szybkie przeszukiwanie danego utworu z podsłuchem,



## MINIATUROWE DYSKI

Firma Toshiba powiadomiła, że wkrótce rozpocznie masową produkcję 0,85-calowych dysków twardech o pojemności 4 GB. Jak dotąd japoński producent wytwarza dyski o tej samej średnicy, lecz o pojemności 2 GB. To w chwili obecnej najmniejsze dyski twarde dostępne na rynku. Podwojenie pojemności uzyskano przez dodanie drugiego talerza, przez co wzrosło - z 0,1 do 0,2 cala - grubość dysku. Urządzenia o tej samej grubości produkuje firma Hitachi. Dyski tej firmy mają pojemność 6 GB, ale są większe (1,4x1,7 cala) od dysków Toshiba (0,9x1,3 cala). Nie wiadomo jednak, czy Toshiba zdąży przed opracowywaną nową generacją dysków twardech Hitachi, które przy zachowaniu swych wymiarów pomieszczą już 8 GB, a przed końcem roku być może nawet 10 GB danych. Po wprowadzeniu do masowej produkcji techniki zapisu prostopadłego, pojemność ma ulec dalszemu podwojeniu w ciągu kolejnych dwóch lat.

Rozwój miniaturowych dysków twardech będzie najsilniej odczuwalny na rynku przenośnych odtwarzaczy plików muzycznych, których producenci są głównymi odbiorcami tego typu nośników.

(fd)



## BIOMETRIA W "KOMÓRKACH"

EntrePad 1510 to najmniejszy na świecie skaner linii papilarnych. Jego producent – firma AuthenTec – przewiduje, że urządzenie znajdzie zastosowanie w telefonach komórkowych dla biznesmenów. Czujnik o wymiarach 12 x 5 mm i grubości 1,86 lub 1,2 mm (dostępne są dwie wersje) skanuje odciski palców. Urządzenie podnosi bezpieczeństwo przechowywanych w pamięci telefonu danych i otwiera nowe możliwości dla mobilnej bankowości oraz handlu.

(fd)

